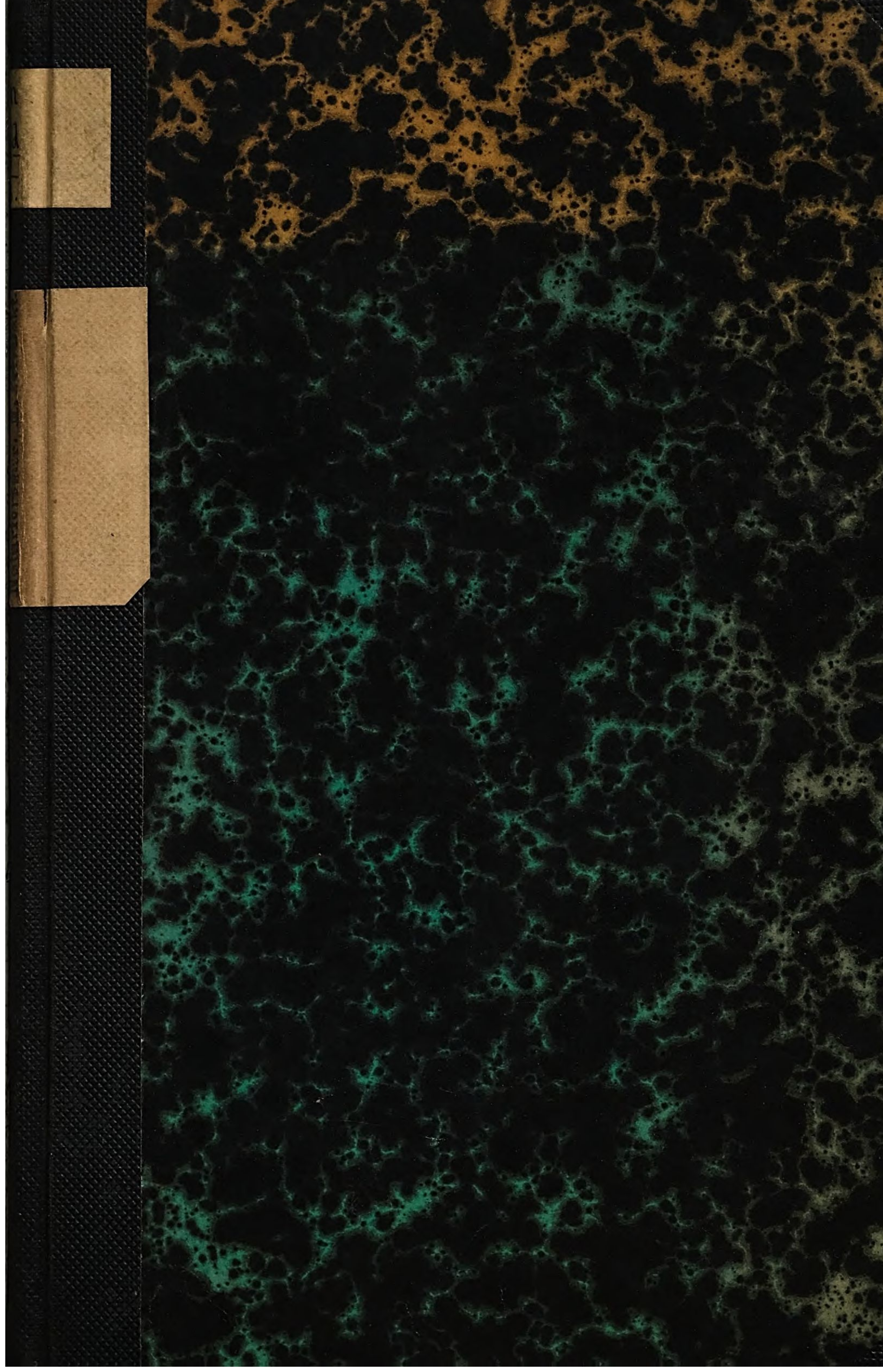




H. n. o $\frac{118^d}{3}$

Der practische
Naturforscher.

Ein unentbehrliches Hand- und Hülsbuch

für

Freunde der Naturwissenschaften

von

F. H. WALCHNER,

ausübendem Arzte in Bühl, des grossherzoglich badischen Landwirthschafts- und des
naturhistorischen Vereines in Karlsruhe Mitgliede.

Dritte Abtheilung:

Der Petrefactolog.

Karlsruhe.

1843.

Druck und Verlag von C. Macklot.

Dr. Haupt

H. n. o. 118^d
3



I n h a l t.

	Seite
<i>Erster Abschnitt.</i> Von der Verbreitung und dem Vorkommen der Petrefacten. Betrachtung der den verschiedenen Gebirgsformationen angehörenden Petrefacten	487
<i>Zweiter Abschnitt.</i> Spezielle Betrachtung und Aufzählung der Petrefacten nach den Thierklassen, denen sie angehören .	502
I. Thierversteinerungen	502
A. Fossile Säugethiere	502
B. Fossile Reste von Vögeln	512
C. Versteinerungen von Amphibien	513
D. Fossile Fische	525
E. Fossile Insecten	534
F. Fossile Mollusken	537
G. Fossile Ringelthiere	561
H. Fossile Zoophyten	562
II. Pflanzenversteinerungen	586
A. Fossile Akotyledonen	587
B. Fossile Monokotyledonen	589
C. Fossile Dikotyledonen	596

The first part of the book is devoted to a general
 description of the country, its climate, soil, and
 productions. The second part contains a detailed
 account of the principal towns and cities, and
 the third part is a history of the country from
 the earliest times to the present. The fourth
 part is a description of the principal rivers and
 lakes, and the fifth part is a description of the
 principal mountains and hills. The sixth part
 is a description of the principal forests and
 parks, and the seventh part is a description
 of the principal minerals and metals. The eighth
 part is a description of the principal animals
 and birds, and the ninth part is a description
 of the principal plants and flowers. The tenth
 part is a description of the principal fruits
 and vegetables, and the eleventh part is a
 description of the principal fishes and sea
 animals. The twelfth part is a description
 of the principal insects and reptiles, and the
 thirteenth part is a description of the principal
 minerals and metals. The fourteenth part is
 a description of the principal animals and
 birds, and the fifteenth part is a description
 of the principal plants and flowers. The
 sixteenth part is a description of the principal
 fruits and vegetables, and the seventeenth
 part is a description of the principal fishes
 and sea animals. The eighteenth part is a
 description of the principal insects and reptiles,
 and the nineteenth part is a description of the
 principal minerals and metals.

III.

Der Petrefactolog.

III.

Dei Principum

Erster Abschnitt.

**Von der Verbreitung und dem Vorkommen der Petrefacten.
Betrachtung der den verschiedenen Gebirgsformationen ange-
hörenden Petrefacten.**

§. 1.

Das Vorkommen der Petrefacten, die man häufig auf der ganzen Erde verbreitet findet, ist weder von klimatischen Verhältnissen, noch aber von der Beschaffenheit der Erdoberfläche abhängig; dagegen üben die Gebirgsmassen, in Bezug auf ihre Structur und chemische Zusammensetzung, einen bedeutenden Einfluss auf sie aus. Jeder Welttheil liefert seine Petrefacten, nicht nur in sehr bedeutenden Höhen, sondern auch in eben so beträchtlichen Tiefen; man findet Versteinerungen in den Tiefen des adriatischen Meeres, wie uns *Donati* berichtet, ebenso, wie in Peru auf einer Höhe von 14,000 Fuss. Der Einfluss der Gebirgsmassen auf ihr Vorkommen ist um so bedeutender, denn man sieht, dass emporgestiegene Massen und überhaupt krystallinische Gesteine keine, schwefelsaure Gebirgsarten nur zur grössten Seltenheit Versteinerungen führen, wogegen im kohlensauren Kalk und Mergel ganz besonders thierische, im thonigen Schiefer und Sandstein aber pflanzliche Körper versteinert enthalten sind.

§. 2.

Gewöhnlich ist die Masse, in welche die organischen Körper durch den Versteinerungsprozess umgewandelt wurden, von der Gebirgsmasse, welche sie führt, nicht verschieden, jedoch nicht selten krystallinischer ausgebildet, wie dies die in Kalkspath umgewandelten Encriniten und Terebratuliten im dichten Kalkstein dathun. Indess kömmt eben so häufig vor, dass der Raum des organischen Körpers von einer ganz fremdartigen Substanz ausgefüllt wurde, wofür die in Feuerstein verwandelten Versteinerungen in der Kreideformation, sodann die im Kupferschiefer vorkommenden Ichthyoliten den Beweis liefern.

§. 3.

Die Petrefacten liegen in den sie führenden Gebirgsmassen gewöhnlich in schichtenförmiger Vertheilung, und die einzelnen Schichten sind wieder häufig durch ihnen eigenthümlich zukommende Gattungen von thierischen oder vegetabilischen Organismen charakterisirt. Meistens liegen die Versteinerungen mit ihrer breiten Seite der Schichtung parallel, und nur in seltenen Fällen durchschneiden sie dieselbe. Besitzen die Gebirgsmassen gar keine oder aber sehr mächtige Schichtung, so sind die Versteinerungen entweder einzeln und ohne Regelmässigkeit durch die ganze Masse vertheilt, wie z. B. der Holzstein im Rothliegenden, oder aber sie finden sich darin in gruppenweiser Ablagerung, wie die fossilen Knochen in Württemberg, die Koralliten im Kalkstein in Baden.

§. 4.

Structur und chemischer Gehalt der Gesteine bedingen ganz besonders das Vorkommen der Petrefacten auf den besondern Lagerstätten. Man sieht in Gängen und gangartigen Lagerstätten, welche mit krystallinischen Massen ausgefüllt sind, höchst selten organische Körper, und ausser den Versteinerungen aus den Bleigängen in Derbyshire sind wohl kaum sichere Beispiele vom Vorkommen derselben auf Gängen mit krystallinischen Gangmassen bekannt. Häufig lagert sich dagegen die Knochenbreccie des südlichen Europa's in den Spaltungen und Hölungen der Gebirgsmassen. Gebirgsarten, welche nur eine geringe Cohärenz besitzen, enthalten die Organismen fast nur im fossilen Zustande oder als Geschiebe, aus frühern Formationen übergeführt; doch finden sich auch in festen Massen die Organismen nicht selten in fossilem Zustande, wie z. B. die Amphibienknochen in festem Muschelkalke. In den erdigen, sandigen und staubigen Massen der jüngern Formationen möchten wohl nur die in Feuerstein und Hornstein umgewandelten Körper als wirkliche Versteinerungen anzunehmen seyn, welche diesen Formationen unmittelbar angehören, und die andern vorkommenden wirklichen Versteinerungen stammen aus frühern Formationen, wie z. B. die Versteinerungen des Uebergangskalksteines aus Schweden sich in dem Sande und Lehm des nördlichen Deutschlands finden. Feuerstein und Hornstein gehören zu den Körpern, die sich noch fortbilden. Man hat im Feuersteine schon mehrmals Kunstprodukte jüngerer Zeit, z. B. Münzen, Nägel etc., eingeschlossen gefunden, und von der fortwährend stattfindenden Umwandlung des Holzes in

Holzstein (Lithoxylon) in Chile und Brasilien berichten uns *Molina* und *Eschwege*.

§. 5.

In den Kalk- und Gipsgebirgen finden sich nicht selten Hölen und Schloten, in welchen man Knochenniederlagen antrifft, deren Bindungsmittel entweder Kalksinter, oder aber ein Gemenge von Sand und Grus bildet. Die Thiere lebten theils in diesen Hölen, kamen darin um, theils wurden die Knochen durch Klüfte, welche diesen Hölen Gemeinschaft mit der Oberfläche gaben, hereingefluthet. Von diesen Hölen sind besonders durch ihren Reichthum an Knochen, welche grösstentheils Raubthieren angehören, folgende berühmt: die Baumanns- und Einhornshöle am Harz, die Sundwichhöle bei Iserlohn, die altensteiner Höle beim Liebenstein im thüringer Walde, die gailenreuther Höle im Baireuthischen, die kirkdaler Höle in York in England, endlich die 1822 in Derbyshire bei Wirksworth entdeckte Höle, die ein fast vollständiges Rhinocerosgerippe enthielt *).

§. 6.

Manche Versteinerungen sind gewissen Gebirgsarten eigen, und nur sehr wenige kommen in mehreren Formationen gleichmässig vor. Der Schieferthon z. B. führt vorzüglich Farrnkräuter,

*) Höchst interessant ist rücksichtlich ihrer Versteinerungen die Grotte Mardolce, welche, $1\frac{1}{2}$ Stunden von Palermo entfernt, am südwestlichen Abhange des aus Apenninenkalk bestehenden Monte Grifone liegt, und in welcher ich 1840 schöne fossile Ueberreste sammelte, von denen die grössere Zahl Mollusken, die andere aber verschiedenen Säugethieren angehört. Wenige Tage vor meiner Ankunft grub der Eigenthümer der Grotte einen beinahe unversehrten Mamuthschädel aus, und überliess denselben um geringen Preis dem englischen Consul, der ihn sofort nach London sendete. Unter den fossilen Mollusken fand ich besonders folgende Gattungen: Arca, Buccinum, Cypraea, Cerithium, Cardium, Chama, Donax, Lucina, Lima, Mactra, Mytilus, Monodonta, Marginella, Nucula, Pectunculus, Pecten, Patella, Rissoa, Solen, Tritonium, Trochus, Venus. Ausser diesen sammelte ich noch fossile Zähne von Vierfüssern, kolossale Wirbelknochen, Reste von Elephantenstosszähnen, Rippen, kolossale Oberschenkelknochen, und ein Unterkiefer, welches, nach der Bildung der Zähne, die sich daran befinden, zu schliessen, einem vorweltlichen Herbivor angehört haben mag. Die Mollusken befinden sich sämmtlich im Sande des Bodens der Grotte, die andern animalischen Reste sind in der äusserst compacten Breccie enthalten, welche in einer Mächtigkeit von etwa 2 Fuss in einer Schichte die Grotte durchzieht.

der Feuerstein Echiniten, der bituminöse Mergelschiefer Seefische, die Grauwacke Trilobiten und Orthoceratiten. Der ältere Flötzkalkstein ist durch die Fischgattung *Palaeoniscus*, der Liaskalkstein aber durch die Amphibiengattung *Ichthyosaurus* charakterisirt. Indem die verschiedenen Formationen sich durch besondere Gestalten der in ihnen vorkommenden Versteinerungen auch in sehr entlegenen Gegenden auszeichnen, ist die Petrefactenkunde eine sehr wichtige Hülfswissenschaft für die Geologie.

§. 7.

Im Wesentlichen weichen die Gestalten vorweltlicher Organismen von jenen der Gegenwart nicht ab, und da die Lebensweise derselben dem Einflusse der Elemente, des Klimas, der Nahrung untergeordnet ist, und ihre Gestalten sich darnach richten, so erlaubt der Vergleich beider organischen Welten auf den ehemaligen bewohnbaren Zustand der Erde zu schließen. Dass die Erde bereits bewohnt war, ehe sie ihre jetzige Gestalt erhielt, geht wohl aus der allgemeinen Verbreitung der Petrefacten über dieselbe hervor, es muss aber, da die letztern in mächtige Gebirgsschichten eingeschlossen sind, ihr Untergang von grossen Katastrophen und vom Entstehen gewaltiger Gebirgsmassen begleitet gewesen seyn, welche Vorgänge jedoch auf die Lebensbedingungen der vorhandenen Organismen so verändernd einwirkten, dass nur wenige Individuen diese ausserordentlichen Einflüsse zu bestehen vermochten. Der Erdkörper besteht nun aus sehr verschiedenartigen Steinmassen, die in verschiedenen Zeiten gebildet wurden, und dennoch Versteinerungen führen. Wenn aber die Entstehung der frühern Schichten eine Zerstörung und den Untergang der vorhandenen Organismen voraussetzt, und in den spätern Schichten auf's Neue eine begrabene organische Welt uns aufstösst, so setzt dies einen bewohnten Zustand der Erde in der Zwischenzeit voraus, in welchem der früher untergegangene Organismus durch einen neuen ersetzt wurde.

§. 8.

Da man in den ältern Gebirgsschichten nur Pflanzenthiere und Mollusken findet, Fische und Reptilien später auftreten, und zuletzt erst die Säugethiere vorkommen, so ergibt sich der Schluss, dass bei der Entstehung der organischen Welt die auf der niedersten Stufe der Organisation stehenden Thiere zuerst gebildet wurden. Die Gestalten dieser Organismen werden in den jüngern Gliedern den jetzigen immer ähnlicher.

Der Mangel an organischen Resten in allen niedrigsten Theilen dieser Lager, welche primär genannt wurden, stimmt vollkommen mit der Annahme überein, welche einen Theil der Theorie der allmählichen Erkältung bildet: nämlich, dass das Wasser der ersten Meere zu heiss gewesen sey, als dass irgend eine Art organischer Wesen darin hätte wohnen können. In diesem ältesten Zustande des Landes wie des Wassers führt uns die Geologie auf einen Zustand der Dinge, der mit dem Vorhandenseyn von thierischem und Pflanzenleben unverträglich ist, und gründet so auf den Augenschein natürlicher Erscheinungen die wichtige Thatsache, dass wir einen Gränzpunkt finden, diesseits dessen alle Bildung, sowohl thierischer Wesen als der Pflanzen, einen Anfang haben müsste.

§. 9.

So weit die menschliche Geschichte reicht, weiss sie, mit Ausnahme der von der Genesis als allgemein angegebenen Sündfluth, nur von sehr lokalen Veränderungen der Erdoberfläche zu berichten, die in vulkanischen Kräften, in heftigen, durch die Atmosphäre bewirkten Fluthen etc. ihren Grund hatten. Es bilden sich jetzt noch nur wenige Mineralien fort, und mit Ausnahme einiger Infusorien, welche sich in künstlich zusammengesetzten Infusionen bilden, wird das organische Reich wohl nicht mehr mit neu entstehenden Arten bereichert.

§. 10.

Aus der Abwesenheit organischer Reste in den primären Lagern kann ein wichtiger Beweis für das Daseyn eines Zeitpunktes in der Geschichte unserer Erde gefunden werden, der allem Thier- und Pflanzenleben voranging. Dieser Schluss ist um so wichtiger, als einige Philosophen ihre Theorien damit begründen zu können glaubten, dass sie den Ursprung lebender Organisationen entweder auf eine äusserliche Aufeinanderfolge derselben Gattungen, oder auf die Bildung neuerer aus alten Arten durch allmähliche Entwicklungen ohne Dazwischenkunft unmittelbarer und erneuter Schöpfungsakte zurückführten, und so das Daseyn eines Anfangspunktes in der nach ihrer Annahme unendlichen Reihe einander ablösender Erscheinungen läugneten. Gegen diese Theorie war kein entscheidender Beweis vorhanden, bis die neuern Entdeckungen im Gebiete der Geologie zwei Sätze von der höchsten Bedeutung in Hinsicht auf diese so lange streitige Frage feststellten, den ersten, der bewies, dass die bestehenden Arten einen Anfang hatten, und zwar in einer verhältnissmässig neuen

Periode der Erdgeschichte; den andern, welcher zeigte, dass diesen neuern Arten verschiedene andere Systeme thierischen und Pflanzenlebens vorangingen, von deren jedem sich nicht minder beweisen lässt, dass es eine Zeit gab, wo ihr Daseyn noch nicht angefangen hatte, und dass auch auf diese Systeme die Lehre von ewiger Folge sowohl rückwärts als vorwärts gleich unanwendbar ist.

§. 11.

Bei der Betrachtung der den verschiedenen Gebirgsformationen eigenthümlich zugehörigen Versteinerungen findet man die jezt bestehenden vier grossen Thierabtheilungen: Wirbelthiere, Weichthiere, Gelenkthiere und Strahlenthiere, gleichzeitig mit dem Anfange des organischen Lebens auf unserer Erde. Von *Wirbelthieren* hat man bis jezt in den Uebergangsgebirgen keine höhere Familie gefunden, als die der Fische, deren Geschichte später noch behandelt werden soll.

§. 12.

Die *Weichthiere*, eine grosse Abtheilung, welche nach Cuvier eine grosse Anzahl von Thieren mit weichen Körpern ohne Gelenkskelet und Rückenmark begreift, im Uebergangsgebirg liefern Beispiele verschiedener Familien und vieler Geschlechter, welche damals allgemein gewesen zu seyn scheinen. Einige derselben, wie die *Orthoceratiten*, *Spirifer* und *Producta*, starben in einer frühern Periode aus, während andere Geschlechter, wie die *Nautiliten* und *Terebrateln*, durch alle Formationen bis auf die jetzige Zeit vorkommen.

§. 13.

Bei weitem die frühesten Beispiele von *Gelenkthieren* bietet die ausgestorbene Familie der *Trilobiten* dar, deren Geschichte da, wo von den organischen Resten besonders gehandelt wird, betrachtet werden soll. Obgleich nahe an fünfzig Arten dieser *Trilobiten* in Lagern der Uebergangsperiode vorkommen, so scheinen sie doch vor dem Anfange der sekundären Reihe ausgestorben zu seyn.

§. 14.

Zu den in den Uebergangslagern am häufigsten vorkommenden organischen Resten gehören die *Strahlthiere*, welche zahlreiche Formen von grosser Schönheit enthalten, unter denen sich besonders die Familie *Crinoidea* auszeichnet. Auch finden sich unter den Strahlthieren dieser Periode fossile Korallen in grosser Anzahl, und geben somit den Beweis, dass diese Familie schon so frühe die wichtige geologische Bestimmung

hatte, ihre Kalkwohnungen den festen Materialien der Erdlagen beizugesellen. Ueber sie soll auch besonders abgehandelt werden.

§. 15.

In den tiefer liegenden Reihegebieten der Uebergangsgebirge sind Pflanzen selten, und gewöhnlich sind es Meeresgewächse, welche da vorkommen; dagegen sind in ihren obern Reihegebieten die Reste von Landpflanzen in sehr bedeutender Menge angehäuft und in einem Zustande bewahrt, welcher ihnen grosse und doppelte Wichtigkeit verleiht. Sie gewähren nämlich für's Erste einen Blick in die primitive Vegetationsdecke der Erde, in die damaligen klimatischen Verhältnisse, in die geologischen Veränderungen, die damals vorherrschten; sodann aber stehen sie in einer bedeutenden Beziehung zum gegenwärtigen Zustande des Menschengeschlechtes. Diese Lager, welche die erwähnten Pflanzenreste in so ungeheurer Menge zusammengehäuft enthalten, führen den Namen der *Kohlengruppe*, der *kohlenführenden Reihe* oder der *grossen Kohlenformation*. In ihnen wurden hauptsächlich die vorweltlichen vegetabilischen Reste aufbewahrt und in Steinkohlenlager umgewandelt, nachdem sie auf den Grund früherer Meere, Flussmündungen und Seen geschwemmt, und in Beeten von Sand und Schlamm, welche seitdem in Schieferthon und Sandstein umgewandelt wurden, begraben worden sind. Viele Lager der Kohlenformation enthalten nebst dieser Kohle auch untergeordnete Lager eines reichen Thoneisensteines, welcher mit Hülfe der nahe liegenden Kohlen leicht in Metall verwandelt werden kann; diese Umwandlung erleichtert die Nachbarschaft des Kalkes, welcher in den untern Lagen der Kohle reichlich vorhanden ist, da er als Flussmittel bei der Scheidung des Erzes von der Gesteinsmasse wesentlich mitwirkt.

§. 16.

Diese Formation, einen bedeutenden Reichthum an zwei mineralischen Erzeugnissen führend, nämlich Kohlen und Eisen, ist für die menschliche Generation die Quelle eines bedeutenden Wohlstandes, welcher letzterer seinen Grund unmittelbar in jenen wichtigen physischen Veränderungen hat, welche der Erdkörper in jenen fernen Katastrophen zu bestehen hatte, als die Vegetabilien in ihrer Primitivform auf seiner Oberfläche vorhanden waren.

§. 17.

In Bezug auf den Zustand des animalischen Lebens während des Niederschlages secundärer Lager beweisen zwar die

fossilen Reste von Pflanzen-, Krusten-, Schalthieren und Fischen, dass in den Meeren, worin diese Lager sich bildeten, gleich jenen, worin die Uebergangsreihen entstanden, ein Ueberfluss von Geschöpfen vorhanden war, welche sich unter die vier bestehenden Abtheilungen des Thierreiches bringen lassen; allein es scheint der Zustand der Erde noch nicht so weit beruhigt gewesen zu seyn, dass dieselbe vollkommen von warmblütigen Thieren hätte bewohnt werden können. Was man bis jezt an Säugethieren in irgend einem sekundären Lager entdecken konnte, beschränkt sich auf kleine Beutelthiere, dem Opposum verwandt, die sich in England im Oolith finden. Die vergleichende Anatomie wies hier aus der eigenthümlichen Bildung des Kiefers und der Zähne den Resten ihre Stelle bei den Säugethieren an, und die Form der Kronen stellt sie in die Ordnung der Beutelthiere. In den Tertiärbildungen des pariser Beckens, im Gips von Montmartre, entdeckte Cuvier zwei andere kleine Beutelthierarten. Diese Entdeckungen, sowohl in den tertiären als sekundären Formationen gemacht, beweisen, dass die Ordnung der Beutelthiere nicht nur nicht neuer, als andere Ordnungen der Säugethiere, sondern dass dies in der That die erste und älteste Form ist, in welcher Thiere dieser Klasse auf der Erde erscheinen. So weit unsere Kenntniss reicht, war es auch die einzige Form während der sekundären Periode, und ihre geographische Verbreitung in der gegenwärtigen Schöpfung ist auf die angeführten Gegenden beschränkt. Die besondere Physiognomie der Bevölkerung der ganzen Reihe sekundärer Lager war das Vorherrschen zahlreicher und riesiger Formen von eidechsenähnlichen Reptilien (Sauriern). Viele derselben gehören ausschliesslich dem Meere an, andere waren amphibischer Art, andere Landthiere, in Savannen und dem Röhricht der tropischen Vegetation sich umhertreibend, oder auch an den Rändern der Strommündungen, Seen und Flüsse sich sonnend. Selbst die Luft war von fliegenden Eidechsen unter der Drachenform der Pterodaktylen in Beschlag genommen. Um diese Zeit war die Erde wahrscheinlich zu sehr mit Wasser bedeckt, und diejenigen Theile des Landes, die sich über die Oberfläche erhoben hatten, zu häufig durch Erdbeben, Uberschwemmungen und atmosphärische Schwankungen beunruhigt, um in weiterer Ausdehnung von irgend einer höhern Ordnung von Vierfüssern, als Reptilien, bewohnt werden zu können.

§. 18.

Die grössere Zahl der Schalthiere, sowohl in den Süsswasser- als Meeresbildungen, ist so nahe verwandt mit bestehenden Geschlechtern, dass man schliessen kann, die ihm angehörenden Thiere haben in der Oekonomie der Natur ähnliche Verrichtungen erfüllt, und seyen mit derselben Genussfähigkeit begabt gewesen, wie die verwandten Weichthiere lebender Arten. Da die Untersuchung dieser Schalthiere fast dieselben Einrichtungen zeigen würde, welche bei lebenden Arten stattfinden, so wird es wichtiger seyn, die ausgestorbenen Geschlechter der höhern Ordnungen von Thieren zu untersuchen, deren Bau für eine zeitliche Bewohnung der Erde während der Bildung der tertiären Lager eingerichtet gewesen zu seyn scheint. Die Erde war nicht mehr von den Riesenreptilien in Beschlag genommen, die sie während der sekundären Periode bewohnten, noch war sie schon tauglich zum Empfange der zahlreichen Geschlechter von Landsäugethieren, welche sie jezt bewohnen. Ein grosser Theil der aus dem Meere emporgehobenen Länder, mit frischem Wasser bedeckt, taugte am besten zur Wohnung für Fluss- und Sumpfvierfüsser. Diese Quadrupeden kennt man bloss aus den von ihnen vorhandenen fossilen Ueberresten. Da man letztere hauptsächlich, doch nicht ausschliesslich, in den Süsswasserbildungen der tertiären Reihe findet, so soll in den kommenden Paragraphen von ihnen speziell die Rede seyn.

§. 19.

In der ersten grossen Süsswasserformation der ersten tertiären oder nocenischen Periode sind von dem ausgezeichneten Cuvier gegen fünfzig ausgestorbene Arten von Säugethieren entdeckt worden. Die grösste Zahl derselben gehört zu folgenden ausgestorbenen Geschlechtern in der Ordnung Pachydermata: *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Lophiodon*, *Anthracotherium*, *Cheropotamus* und *Adapis*. Unter den lebenden Thieren stehen die Tapirs der warmen Gegend von Südamerika, Malacca und Sumatra, und der Danian (*Hyrax Capensis*) von Afrika diesen Thieren am nächsten. Das Verzeichniss der von Cuvier in den Paris nahegelegenen Gipsbrüchen aufgefundenen und bestimmten Wirbelthiere dient als sehr wichtige Belehrung über die Bevölkerung dieses ersten Süsswasserniederschlages der tertiären Reihe. Er fand von Dickhäutern das *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Cheropotamus*, *Adapis* (sämmtlich ausgestorbene Arten ausgestorbener Geschlechter),

von Fleischfressern eine Art Fledermaus, Hund, Wolf, Fuchs (von den lebenden sehr verschieden), eine Art Waschbär, Coati (jezt im wärmern Amerika zu Hause), Rackne, Genettkatze (jezt vom Süden Europa's bis zum Cap sich erstreckend); von der Familie der Beutelthiere fand er das kleine Opossum (dem Opossum des nördlichen und südlichen Amerika's verwandt), von Nagethieren die kleine Haselmaus (*Myoxus* Linn.), und zwar zwei Spezies, dann ein Eichhorn. Von Vögeln fand oder bestimmte er neun oder zehn Arten, welche den Geschlechtern *Buteo*, *Strix*, *Coturnix*, *Scolopax*, *Tringa*, *Numenius* und *Pelecanus* angehören (lebenden Geschlechtern angehörig). Von Reptilien fand er: Süßwasserschildkröten, *Trionyx*, *Emys*, eine Crocodilart. Von Fischen: sieben ausgestorbene Arten ausgestorbener Geschlechter, nach der Bestimmung von Agassiz. Ausser den vielen untergegangenen Arten und Geschlechtern von Säugethieren, welche hier angeführt sind, ist das Vorkommen von neun oder zehn ausgestorbenen Arten fossiler Vögel, in der ersten Periode der tertiären Reihe, eine auffallende Erscheinung in der Geschichte organischer Reste. Unter dieser kleinen Anzahl von Arten sind sieben Geschlechter, und diese liefern Beispiele von vier aus den sechs grossen Ordnungen, in welche die lebende Klasse der Vögel vertheilt ist, nämlich Habichte, Hühner, Strandläufer und Schwimmvögel. Sogar die Eier von Wasservögeln haben sich in den Süßwasserformationen von Cournon in der Auvergne erhalten. Es scheint diesernach das Thierreich ursprünglich nach denselben allgemeinen Grundsätzen geordnet worden zu seyn, die noch jezt vorwalten; denn nicht allein existiren die vier jetzigen Klassen von Wirbelthieren, und unter den Säugethieren die Ordnungen der Dickhäuter, Fleischfresser, Nager und Beutelthiere, sondern auch viele der Geschlechter, unter welche die lebenden Familien jezt vertheilt sind, befanden sich zu einander in denselben Verhältnissen und Beziehungen, die sie in der jetzigen Schöpfung gegen einander haben. Die Dickhäuter und Nager wurden durch die Fleischfresser, die Hühner durch die Habichte beschränkt.

§. 20.

Nach Cuvier's Annahme war das Thierreich in diesen fernen Zeiten nach denselben Gesetzen zusammengesetzt, es begriff dieselben Klassen, dieselben Familien, wie heutzutage, und es gibt in der That unter den verschiedenen Systemen über den Ursprung organischer Wesen kein unwahrscheinlicheres, als dasjenige, welches die verschiedenen Geschlechter derselben

allmählig durch stufenweise Entwicklung oder Metamorphosen entstehen lässt. Dass die Dickhäuter unter den frühesten fossilen Säugethieren in bedeutend stärkerem Verhältnisse auftreten, als unter den jetzt lebenden Vierfüssern, ist eine merkwürdige, von Cuvier stark hervorgehobene Thatsache, indem dadurch aus den Resten einer frühern Welt viele Zwischenformen ergänzt werden, welche im jetzigen Bestande dieser wichtigen Ordnung nicht vorkommen. Da die lebenden Geschlechter der Dickhäuter weiter von einander abstehen, als die von einer andern Ordnung der Säugethiere, so ist es wichtig, diese leeren Zwischenräume mit den fossilen Geschlechtern einer frühern Welt zu füllen, und auf solche Weise scheinbar fehlende Mittelglieder aus der grossen zusammenhängenden Kette zu ergänzen, welche alle vormaligen und jetzigen Formen organischen Lebens als Theile eines grossen Schöpfungssystemes verbindet.

§. 21.

Da die Knochen aller dieser in den ersten Reihen der tertiären Niederschläge gefundenen Thiere von Resten solcher Reptilien begleitet sind, welche gegenwärtig die Süsswasserseen warmer Länder bewohnen, z. B. von Crocodilen und Schildkröten, und zugleich von den Blättern und Strünken von Palmbäumen, so möchte zu folgern seyn, dass die Temperatur Frankreichs zur Zeit, als diese Pflanzen und Reptilien neben Säugethieren daselbst lebten, die mit Familien aus den heissesten Ländern der jetzigen Erde, dem Tapir, Nashorn und Flusspferd, verwandt sind, weit höher war, als sie es jetzt ist.

§. 22.

Säugethiere der zweiten tertiären oder miocenischen Periode. Das zweite System der tertiären Niederschläge enthält neben den ausgestorbenen Geschlechtern von Süsswassersäugethieren der ersten Periode die schönsten Formen der jetzt lebenden Geschlechter. Von dieser Beimischung hat Desnoyers aus den Meerformationen der Faluns der Touraine die erste Nachricht gegeben. Aehnliche Mischungen wurden in Bayern und bei Darmstadt gefunden. Viele dieser Thiere lassen gleichfalls auf einen sumpfigen Zustand der Gegenden, die sie bewohnten, schliessen; eines derselben, das *Dinotherium giganteum* (Cuvier's Riesentapir), muss der Berechnung nach achtzehn Fuss Länge gehabt haben, und war bei weitem das grösste aller bis jetzt entdeckten Landsäugethiere, selbst die grössten fossilen Elephanten nicht ausgenommen. Es soll später beschrieben werden.

§. 23.

Säugethiere der ältern und neuern dritten tertiären, oder der ältern und neuern pliocenischen Formation. Der ältere und neuere dritte Süsswasserniederschlag enthält keine Spuren der ausgestorbenen Familie der Palaeotherien mehr, aber viele ausgestorbene Familien lebender Geschlechter von Dickhäutern, z. B. des Elephanten, des Nashorns, Flusspferdes, neben dem ausgestorbenen Geschlechte Mastodon. Mit ihnen kommen auch die ersten häufigen Spuren von Wiederkäuern, z. B. Ochsen und Rothwild, vor. Die Zahl der Nager vermehrt sich gleichfalls, und die Carnivoren nehmen im Verhältniss zu der vermehrten Zahl der Grasfresser zu.

§. 24.

Auch die Meere der zweiten und dritten Periode waren von Säugethieren, als Walfischen, Tümmlern, Robben, Walrossen und dem Lamantin oder Manati bewohnt, deren lebende Arten sich hauptsächlich an den Ufern und Mündungen der Ströme der heissen Zone aufhalten. Die Gegenwart des Lamantin liefert zu den Beweisen aus dem tropischen Charakter vieler anderer Thiere, selbst der letzten tertiären Lager, für die Meinung, dass das Klima von Europa eine hohe, obgleich wahrscheinlich stufenweise abnehmende Temperatur selbst bis zur spätesten Periode tertiärer Bildungen behielt, einen neuen.

§. 25.

Für die Geschichte der dritten tertiären Periode sind viele beweisende Thatsachen oder Belege vorhanden. Einmal die Reste von Landthieren, in Strommündungen oder Meere getrieben und mit Meerconchylien vermischt; so die unterapenninischen Meerformationen, mit Resten des Elephanten, Nashorns u. s. w., und die Knochenbreccie von Norfolk; sodann ähnliche Reste von Landvierfüssern, vermischt mit Süsswasserconchylien in Lagern, die sich während derselben Periode auf dem Grunde von Süsswasserseen und Teichen bildeten; so die aus dem Arnothal und in dem kleinen Lacustrinniederschlag in Nord-Cliff bei Markt-Weigthon in Yorkshire. Ferner Reste derselben Thiere in Hölen und Felsenspalten, welche während der neuern dritten Periode Theile des Festlandes bildeten. So die von Hyänen zusammengeschleppten Knochen in der Kirkdalehöle, Kenntshöle, Lunel u. s. w., und die Bärenknochen in Hölen der Kalkgebirge von Mitteldeutschland und in der Grotte d'Osselles bei Besançon. So auch die Knochen der Breccie aus den Spalten von Kalkfelsen an den Nordküsten

des Mittelmeeres und in ähnlichen Kalkspalten zu Plymouth und in den Mendiphügeln in Somerset. Sie kommen hauptsächlich von Grasfressern, welche in die Spalten fielen, ehe sich diese zum Theil mit den Abreibungen einer gewaltsamen Ueberschwemmung füllten. Endlich dieselben Reste in Niederschlägen von Diluvialabreibungen, welche über die Oberfläche von Formationen aller Zeiten zerstreut sind. Es scheint, dass zu dieser Zeit die ganze Oberfläche Europa's von verschiedenen Ordnungen von Säugethieren dicht bevölkert war; dass die Anzahl der Grasfresser durch die Fleischfresser in dem rechten Verhältnisse erhalten wurde, und dass die Individuen jeder Art auf eine Weise gebaut waren, die nicht allein ihren eigenen Genuss des Daseyns, sondern auch ihre nöthige und nützliche Beziehung zu dem Pflanzen- und Thierreich, das sie umgab, bedingte.

§. 26.

Die vergleichende Anatomie macht uns vertraut mit den schönen Beispielen mechanischer Einrichtungen und Ausgleichungen, wodurch jede bestehende Art von Gras- und Fleischfressern ihrem besondern Wohnort und Zustand im Leben angepasst wird. Solche Einrichtungen begannen nicht erst mit den jezt lebenden Arten: der Geologe beweist ihr früheres Daseyn in den untergegangenen Formen derselben Geschlechter, die er in der Erdrinde entdeckt, und er fordert für den Schöpfer dieser fossilen Formen, unter welchen die ersten Typen solcher Mechanismen verkörpert waren, dieselben hohen Eigenschaften von Weisheit und Güte, deren Nachweisung der Wissenschaft, wenn sie die Organisationen der lebendigen Welt untersucht, eine höhere Weihe gibt.

§. 27.

Die organischen Körper der Vorwelt stammen von Seegeschöpfen sowohl, wie von Land- und Sumpfgeschöpfen her, und man unterscheidet darnach *Seewasser-* und *Süßwasserformationen*, doch sind in den ältern Formationen die Seegeschöpfe häufiger. Es muss daher in den Zeiten, wo die Erde bewohnbar war, salziges und süßes, stehendes und fließendes Wasser, mithin Berg, Thal und Ebene, da gewesen seyn.

In den ältesten Gliedern der geschichteten Gebirgsformationen, welche wir kennen, sind bereits Pflanzen, welche auf freies Land hinweisen, vorhanden, und es lassen sich nicht alle Unebenheiten der Erdoberfläche als durch Erhebung ge- bildet

annehmen, aber ebenso zeigt die Gegenwart und die Lage der Seethiere und die baumartige Farre in ihnen an, dass da, wo sie jetzt vorkommen, früher mehr ebenes Land oder Seegrund als Gebirge gewesen sey, und sprechen für spätere Erhebung. Die Organismen waren da, wo wir sie treffen, einheimisch, oder nicht weit davon, denn man findet sie oft in einem ihrer ehemaligen Lebensweise entsprechenden Zustande, und weiten Transport über Berge und Felsen hätten sie wohl nicht ertragen, ohne gänzlich zerstört zu werden.

§. 28.

Fast immer trifft man Geschöpfe, welche eine analoge Lebensweise führten, beisammen, und nicht selten die zartesten Körper auf eine Art erhalten, die unsere Bewunderung erregt; indessen werden auch Land- und Seegeschöpfe in dem Gemenge unter einander gefunden, und dies ist namentlich der Fall an der Gränze von See- und Süsswasserformationen. Ebenso haben viele Meereswasserformationen untergeordnete Lager mit Süsswasser- oder Landgeschöpfen. Wenigstens vermag man starke Störungen, wodurch diese so verschiedenartigen organischen Gebilde hätten durcheinander gemengt werden können, nur selten nachzuweisen, und die äusserst zarten, leicht der Verwesung erliegenden Körper an vielen Orten, die Lage ihrer Theile, ihr vortreffliches Erhaltenseyn, sind lauter Data, welche mit vieler Wahrscheinlichkeit schliessen lassen, dass der Bildungsakt der Gesteinsmassen, welche diese vorweltlichen Produkte enthalten, wenn auch schnell, doch ruhig müsse stattgefunden haben.

§. 29.

Die Verschiedenheit der Gestalt vormaliger Organismen unter sich, rücksichtlich der Entfernungen, in denen man sie jetzt von einander findet, steht mit jener, welche unsere Organismen nach den klimatischen Verhältnissen zeigen, in keinem Verhältniss, und weist grösstentheils auf ein tropisches Klima hin. Es muss daher angenommen werden, dass die klimatischen vorweltlichen Verhältnisse entweder nicht so sehr verschieden waren, wie jetzt, oder dass ihre Einwirkung auf die Organismen nicht dieselbe war. Noch kennt man bis jetzt viel zu wenig Petrefacten aus den Tropenländern, um sicher deren klimatische Bezeichnungen beurtheilen zu können; allein das, was man weiss, weist ebenso auf tropische Organismen hin, als wie die Petrefacten jener Länder, die mehr nach den Polen zu gelegen sind. Zwar ist in der Entfernung nach den

Längegraden eine Artsverschiedenheit allerdings sehr bemerkbar, so wie dies auch bei den gegenwärtigen Organismen der Fall ist, allein immer bleibt der Hauptcharakter derselbe, und es scheinen denn doch viele Arten in allgemeiner Verbreitung existirt zu haben. Erst die tertiären Gebirgsformationen liefern Gewächse, die auf ein gemässigttes Klima hinweisen, so den Ahorn, die Fichte, Weide in der Braunkohle, Insecten nördlicher Gegenden im Bernstein. Dagegen weisen die Dickhäuter und Raubthiere der Diluvialgebilde wieder auf tropische Bewohner hin. Diese Erscheinung wird erklärbar, wenn man bedenkt, dass das Wasser in der Frühzeit allgemeiner verbreitet war, welches zur Ausgleichung der verschiedenen Temperaturen beitrug, und dass bei der damaligen Entwicklung der organischen Welt, auf die ein Einfluss von Licht und Wärme auf die hervorgehenden Formen angenommen werden muss, die sich aus der Erde selbst ausscheidende Wärme, vielleicht erhöht durch das Emporsteigen massiger Gebirgsarten aus der Tiefe, einen eben so grossen oder grössern Einfluss auf die Temperatur äusserte, als die Sonnenwärme.

§. 30.

Die Lebensperioden der jetzigen Organismen hängen mit den Zeitabschnitten der Erde genau zusammen, und sind bei dem Pflanzenreiche ganz besonders wahrnehmbar. Dieselben unverkennbaren Anzeigen eines periodischen Lebens finden wir auch bei den Versteinerungen, z. B. in der Blüthe, Frucht, in den Jahresringen, den Schneckendeckeln, im Wachstume der Schalthiere durch Ansetzen der Schale, und es wird hieraus wahrscheinlich, dass schon damals nicht nur eine Umdrehung der Erde um die Sonne, sondern auch ein Ecliptikwinkel stattfand.

Zweiter Abschnitt.

Spezielle Betrachtung und Aufzählung der Petrefacten nach den Thierklassen, denen sie angehören.

I. Thierversteinerungen.

A. Fossile Säugethiere.

§. 31.

Fossile Menschenreste, Anthropolithen.

Die Frage: gibt es wahrhaft fossile Menschenknochen? kann jetzt entschieden mit „Ja“ beantwortet werden, seitdem durch Buckland das Ankleben derselben an die Zunge als ein sicheres Zeichen der Petrefaction antediluvianischer Knochen nachgewiesen, nun allgemein angenommen und durch Auffindung solcher Gebeine in den Hölen von Bixie, Pondres und Sauvignarques, welche diese Eigenschaft in hohem Grade besitzen, noch mehr bestätigt wurde. Der schon von Scheuchzer beschriebene *Homo diluvii testis* wurde von Cuvier als eine grosse Salamanderart erkannt, ebenso stellte es sich heraus, dass die auf Guadeloupe gefundenen Menschenknochen nicht wahrhaft versteinert, sondern bloß mit Kalksinter überzogen sind, und in einer Tuffmasse am Meere eingeschlossen liegen, die sich jetzt noch immer fortbildet *). Das Vorkommen von Anthropolithen in den süd-europäischen Knochenbreccien hat sich noch nicht hinreichend bestätigt.

§. 32.

Von der Ordnung der *Vierhänder*, jetzt in Tropenländern lebend, sind bis jetzt keine fossilen Reste bekannt geworden, dagegen liefert die Ordnung der Flughäuter Beispiele von Fledermäusen im Knochengips von Montmartre, in den lütticher Knochenhölen, in der Knochenbreccie von Sardinien und im öninger Stinkkalk.

§. 33.

Carnivoren kommen häufig vor. Aus der Familie der Insectenfresser liefern Igel, Spitzmäuse und Maulwürfe, die

*) Man vergleiche: Cuvier sur les ossemens fossiles, und Buckland's: *Reliquiae diluvianae*, deren Aussprüche nun freilich, nach den neuesten Erfahrungen, ihre Beweiskraft gegen das Vorkommen von Anthropolithen verloren haben.

lüttlicher Knochenhölen, und die sardinische Knochenbreccie. Zahlreicher kommen die Sohlengänger vor. Bärenknochen finden sich fast in allen Knochenhölen, und man kennt bis jetzt schon an acht verschiedene Arten, unter denen der Hölenbär, *Ursus spelaeus*, am gewöhnlichsten erscheint, vom gewöhnlichen Bären (*Ursus arctos*) sich durch eine höhere gewölbte Stirne auszeichnend. Einige im Arnothale so wie in Auvergne gefundene Kiefer von *Ursus cultridens Cuv.* haben zusammengedrückte scharfkantige Stosszähne. Thiere, dem Waschbären verwandt, jedoch von der Grösse des Wolfes, repräsentiren sich durch Knochen im pariser Knochengips, so wie in den schwäbischen Eisenerzgruben. Dachsknochen fanden sich in der Höle von Lincole bei Montpellier; Schädel und Knochen vom Vielfrass (*gulo*) liefern die gailenreuther und iserlohner Hölen, so wie das Lehmgebilde bei Egeln im Halberstädtischen. Eine andere Spezies Vielfrass fand sich im Sande der tertiären Gebilde bei Eppelsheim in Rheinhessen.

§. 34.

Aus der Familie der *Digitigraden* liefern die Knochenhölen die Geschlechter *Iltis* und *Marder*; einige Hölen im südlichen Frankreich, die Bohnerzgruben Württembergs, sodann das Diluvium des Berges Perier im Departement Puy de Dôme enthalten Exemplare von einer Spezies *Fischotter*. Im pariser Knochengips kommen einige Arten von *Zibethkatzen*, eine besondere Art derselben wurde in Bengalen gefunden, und eine kleine Art kam aus dem tertiären Mergel von Puy de Dôme. Andere Hölen liefern verschiedene Arten *Hunde*, dem Schakal, Wolf und Fuchs verwandt, und finden sich ausserdem theils im Diluvium, in der südeuropäischen und in der pariser Knochenbreccie. Von mehreren dieser entdeckten Thierarten hat man bis jetzt noch keine Unterschiede von jetzt lebenden Arten zu ermitteln vermocht. Knochen von *Hyänen* liefern die westphälischen, baireuthischen, südfranzösischen und englischen Hölen, zum Theil mit Excrementballen, sodann die tertiären und diluvischen Massen des Berges Perier, die Formation bei Cannstadt, Egeln etc. Bis jetzt hat man acht verschiedene Arten erkannt. Von der Gattung *Felis* kennt man bis jetzt fünfzehn Arten, die sich mit dem Löwen, Tiger, Panther, Jaguar und Luchs parallelisiren lassen, und sich besonders in Hölen, jedoch auch im Diluvium finden. Die bekannteste Art, der *Hölenlöwe*, *Felis spelaea*, war im Kopfbaue dem Panther ähnlich, jedoch noch grösser, als unser Löwe, auch

bog sich der Kronenfortsatz des Unterkiefers viel weiter nach hinten, als dies bei allen Katzenarten der gegenwärtigen Welt der Fall ist.

§. 35.

Aus der Familie der *amphibischen Säugethiere* besitzt man Reste von *Robben* aus dem Grobkalke von Angers, die auf zwei Arten hinweisen; Zähne einer *Ohrenrobbe* (*Otaria*) wurden in den tertiären Schichten Westphalens gefunden. Kiefer und Stosszähne, denen des Walrosses sehr ähnlich, sind in Virginien, auch bei Baltringen im Württembergischen vorgekommen. Aus der Familie der *Manatis* beschrieb Cuvier das Bruchstück eines im Grobkalke von Angers gefundenen Schädels, und nach Harlan's Berichten fand man Rippen und Wirbel hievon an Marylands Westküste.

§. 36.

Der pariser Knochengips lieferte bis jezt aus der Familie der *Marsupialien* nur ein Exemplar einer fossilen *Sarigue* (*Didelphis parisiensis*), der südamerikanischen Marnuse (*Did. murina*) ähnlich, doch von der Grösse einer kleinen Ratte und mit niedrigeren Beinen und kürzeren Beutelknochen. Zwei andere Arten dieser Gattung wurden im schiefrigen Jurakalkstein von Stonesfield gefunden. In einer Knochenbreccie des Wellingtonthales in Neuholland fand man Knochen von zwei Arten *Dasyurus*, eine von *Hypsiprymnus*, drei bis vier von *Macropus*, eine von *Halmaturus*, eine von *Phascolumys*, von denen jedoch nur zwei von *Macropus* mit den noch lebenden übereinzustimmen scheinen. In den mächtigen Sandsteinbrüchen von Corn Cockle Muir und an andern Orten fand man häufig Fusstapfen, die sich in den verschiedenen Schichten des Gesteins wiederholen und oft ganze Fährten bilden. Nach den häufig von Buckland angestellten Vergleichen ergab es sich, dass diese Fusstapfen einer Art Schildkröte angehören. Ausser diesen Schildkrötenspuren entdeckte man auch vor nicht langer Zeit Fusstapfen von Thieren höher stehender Ordnungen, so z. B. bei Hildburghausen in einem grauen quarzreichen Sandstein, der von Schichten rothen Sandsteines durchzogen wird, Fusstapfen, welche nach *Kaupp* Beutelthieren angehören. Vorder- und Hinterfüsse waren sich ähnlich, jedoch an Grösse verschieden, jeder Fuss bestand aus fünf Zehen oder Fingern, von welchen der erste daumenartig einwärts gebogen war, so dass der Fuss eine handähnliche Gestalt hatte, daher von *Kaupp* als bezeichnende Benennung der Name *Chirotherium* gewählt

wurde. Aus der paarweise aufeinander folgenden Stellung der Fusstapfen in einer Entfernung von vierzehn Zoll ist zu schliessen, dass dieses Thier nach Analogie des Känguruh sich hüpfend fortbewegt haben muss. Andere Fusstapfen, in demselben Sandsteine aufgefunden und einem Reptil angehörend, veranlassen zu dem wahrscheinlichen Schlusse, dass sie ebenfalls einer Art Schildkröte angehören.

§. 37.

Die Ordnung der *Nagethiere* liefert nur zur Seltenheit fossile Ueberreste. Meistens leben diese Thiere jetzt in Hölen, welche sie sich in die Erde graben. Vor der Entstehung der jüngern Gebirge mag es aber wenig lockere Erdmassen gegeben haben, welche diesen Thieren gute Gelegenheit zu Wohnungen darboten. Dagegen kommen sie jetzt öfter in Hölen oder unter fossilen Knochen, welche in lockern Massen liegen, und so mögen die Gerippe von Hasen, Kaninchen, Mäusen, Ratten, Wassermäusen, Hamstern und Bibern, welche sich, ohne Unterschiede von jetzigen Arten darzubieten, theils in mehreren Hölen, theils in Torfmooren und auch in der süd-europäischen Knochenbreccie finden, von Thieren der jetzigen Welt herkommen. Indessen gibt es denn doch mehrere jetzt nicht mehr existirende Arten. Der Kopf eines Bibers (*Castor trogontherium Cuv.*, *Trogontherium Cuvieri*), beträchtlich grösser, als der eines kanadischen Bibers, ward am asow'schen Meer ausgegraben; eine andere Art fand sich in den gailenreuther Hölen. Kiefer und Zähne aus dem Sande von Eppelsheim zeigten in der Gestalt der Backenzähne mehrere Verschiedenheiten, und veranlassten die Aufstellung der Gattungen *Palaeomys*, *Chalicomys* und *Chelodus*, von denen sich die letzte vielleicht dem Stachelschweine nähert. Von zwei Siebenschläfern, *Myoxus*, und von einem Eichhorn lieferte der pariser Knochengips Exemplare. Im Diluvium des Arnothales wurde ein Zahn gefunden, der einem Stachelschwein anzugehören schien. Bei Eppelsheim fand man Reste von einem Hamster, einem Murmelthiere und einer besondern Nagergattung (*Spermophilus*). Besonders reich an fossilen Nagethieren ist die süddeutsche Knochenbreccie: sie liefert mehrere Gattungen von *Alpenhasen* (*Lagomys*), vom *Feldhasen* (*Lepus*), von einer *Wasserm Maus* (*Hypudaeus*). Im tertiären Böhmerze Württembergs kommen Knochenreste vor, die vermuthlich einem *Springhasen* (*Dipus*) angehören, und in dem Stinkkalk von Oeningen im Grossherzogthum Baden hat man fossile Reste von einer Spezies *Meerschweinchen* (*Cavia*) gefunden.

§. 38.

Exemplare von kolossalen Thieren, welche den unter sich sehr abweichenden Familien der Faulthiere, Gürtelthiere, Ameisenbären, Schuppenthiere und Monotremen angehören, und welche die Ordnung der zahnlosen Thiere bilden, hat man in Amerika entdeckt. Es gehört hieher besonders das *Riesenfaulthier* (*Megatherium giganteum*), von dem man ein fast vollständiges Skelett am Ufer des Flusses Luxan in Buenos-Ayres fand, und welches jetzt im Museum zu Madrid aufgestellt ist. Eine zweite Art (das *Megatherium boreale* d'Alton, *Megalonyx*) kennt man blos aus einzelnen Knochen, welche in einer Höle in Westvirginien 1796 entdeckt wurden, und auf ein Thier hinweisen, welches an Grösse einem Büffel nahe kömmt. Dieser oder einer verwandten Art gehören jene Knochen an, die man am Franciscofluss in Brasilien, sodann in Kentucky fand, und im Museum in Berlin finden sich Knochen und Panzerreste, welche einem riesenhaften Gürtelthiere (*Dasyus*) angehören.

§. 39.

Die Ordnung der Dickhäuter, die kolossalsten Landthiere umfassend, weist mehr fossile Gattungen nach, als es gegenwärtig lebende gibt. Vorzüglich scheint die Familie der Elephanten verbreitet gewesen zu seyn, von der man Knochen im Lehm und den Sandlagern fast aller Welttheile findet. Es gehören hieher folgende Gattungen: 1) *Elephas*. Nach der Grösse und der Zusammensetzung der Blätter der Backenzähne hat man neun verschiedene Arten unterschieden. Die bekannteste und verbreitetste ist das Mammuth (*Elephas mamonteus*), von der man Knochen und Zähne, mit andern Thierknochen zusammengefluthet, fast in allen Ländern im Diluvium entdeckt hat. Vorzüglich reich daran ist Sibirien, wo die Stosszähne ausgesucht und als ausgegrabenes Elfenbein in den Handel gebracht werden. Auch in den Eisgebirgen, die aus dem Eismeere in das atlantische Meer treiben, hat man sie gefunden. Von dem indischen Elephanten, dem das Mammuth am nächsten verwandt war, unterscheidet es sich durch den behaarten Körper, eine Mähne, längere und stärker gekrümmte Stosszähne, weniger tief geschlängelte Blätter der Backenzähne und stumpferen Unterkiefer. Auch im nordwestlichen Amerika wurden im Diluvium solche fossile Gerippe entdeckt. 2) *Mastodon*. Es hatte den Bau der Elephanten, aber die Kaufläche der Backenzähne besass kegelförmige Hervorragungen, wodurch

es sich der Familie der Schweine annähert. Bis jetzt hat man zehn Arten ermittelt, die grösstentheils im Diluvialboden von Amerika und Ostindien, einige auch in Deutschland und Frankreich gefunden sind und in ihrer Grösse sehr abweichen. Eine andere eben so grosse Art (*Mastodon latidens*), am Flusse Irawady in Ostindien gefunden, hatte sehr breite Backenzähne. 3) *Tetracaulodon*. Es unterscheidet sich vom *Mastodon* dadurch, dass nicht blos der Oberkiefer, sondern auch der Unterkiefer Stosszähne besass. Eine Art (*Tetracaulodon mastodontoides*), von welcher zahlreiche Reste in der Gegend von Neuburg im Orangedistrikt in Nordamerika vorkommen, hatte ziemlich die Grösse des Mammuths; als zweite Art gehört das um ein Drittheil kleinere *Tetracaulodon angustidens* (*Mastodon angustidens* *Cur.*) hieher, dessen Zähne und Knochen an mehreren Orten im südlichen Frankreich, im Arnothale, in Deutschland, in Nordkarolina sich finden.

§. 40.

Die Familie der *schweineartigen Thiere* liefert viele fossile Arten und Gattungen. Von wirklichen Schweinen sind mehrere Arten, theils dem wilden Schweine, theils dem Babirussa ähnlich, bei Eppelsheim, in Auvergne und in den Knochenhölen aufgefunden. In Bayern wurden Zähne gefunden, denen des Babirussa ähnlich, jedoch länger und verschieden. Von vorweltlichen *Tapiren* kennt man eine Art (*Tapir arvernensis*) aus dem Diluvium der Auvergne, welche dem amerikanischen Tapir ähnlich war; ein einzelner Backzahn von derselben oder einer ähnlichen Art wurde im Ohiostaate gefunden. Verwandt war den Tapiren die untergegangene Gattung *Deinotherium*, aber durch grosse Stosszähne und durch Mangel der Schneidezähne, so wie durch einen an der Spitze abwärts gebogenen Unterkiefer mit herabgebogenen Stosszähnen unterschieden. Die eine Art (*Deinotherium giganteum*) war noch grösser, als der Elephant, und die Ueberreste derselben liegen in tertiären Gebirgsmassen an mehreren Orten Frankreichs und des südlichen Deutschlands. Einige andere Arten dieser Gattung sind noch nicht vollständig bekannt.

§. 41.

Die *Paläotherien*, deren Knochen sich im pariser Kalkgipse häufig finden, und von welcher man die Skelette mehrerer Arten vollständig kennt, bildeten die Mittelgattung zwischen Tapir und Nashorn. Ausser bei Paris hat man noch in mehreren Gegenden Frankreichs und in Bayern mehrere Exemplare

davon aufgefunden. Diese Thiere besaßen einen grossen dicken Kopf, wie unsere Schweine, aber einen etwas längern Hals, als der Tapir, einen beweglichen Rüssel und kurze, kaum aus dem Munde hervorragende Stosszähne. Man kennt elf Arten davon, von denen die grösste (*P. maximum*) die Grösse eines Pferdes, die kleinste (*P. minimum*) die Grösse einer Katze gehabt haben mag. Noch eine besondere Gattung, den vorigen verwandt, stellte *Cuvier* unter dem Namen *Lophiodon* auf, die sehr zahlreich an Arten gewesen seyn mag, und in der Zahl und Stellung der Zähne mit dem Tapir übereinstimmte, aber in der Gestalt derselben abweicht. Die Ueberreste davon finden sich in den tertiären Massen von Issel im Departement de l'Aude, bei Argenton im Departement de l'Indre, bei Montpellier, Montabusard, Soissons, Buchweiler im Elsass, Eppelsheim, und weisen auf zwölf bis vierzehn verschiedene Arten hin, von denen mehrere die Grösse des Nashornes erreicht haben mögen. Ihnen verwandt scheint die Gattung *Calivotherium* von Eppelsheim gewesen zu seyn.

§. 42.

Der vom Montmartre erhaltene Schädel, dessen Zähne rücksichtlich ihrer Stellung mit jenen des Tapirs Aehnlichkeit zeigen, bei dem aber die drei vordersten Backenzähne kegelförmig, die drei hintersten viereckig waren, und die Kaufläche der letztern vier kegelförmige Spitzen hatte, gehörte einem Thiere an, welches *Cuvier* *Chaeropotamus* nannte. Von zwei andern Arten fand man Zähne in der Molasse bei Georgengmünd und bei Rappensfluh in der Schweiz.

§. 43.

Knochen und Zähne von *Nashörnern*, mit denen des Mamuths vermengt, sind nicht selten. Die in der ganzen alten Welt vorkommenden Nashornknochen stammen bei weitem zum grössten Theil vom *Rhinoceros tichorhinus* *Cuv.* Dieses war dem zweihörnigen afrikanischen Nashorn verwandt, besass aber einen längern Kopf, einen stärker nach hinten geneigten Hinterkopf, und ein an der Spitze niedergebogenes, mit dem Vordertheile des Oberkiefers verbundenes Nasenbein; auch sind die Nasenlöcher ganz durch eine knöcherne Scheidewand von einander getrennt. Mehrere Arten von verschiedener Grösse, theils mit, theils ohne Schneidezähne, sind an verschiedenen Orten im Diluvium, einige auch in tertiären Massen gefunden worden. Die Arten mit Schneidezähnen, die keine Hörner gehabt zu haben scheinen, trennt *Kaupp* unter der Benennung

Aceratherium als besondere Gattung. Ein Unterkiefer eines nashornähnlichen Thieres von 27 Zoll Länge, dessen Zähne auf der Kaufläche dicht und tief gewellte Schmelzlinien besitzen, der aus Sibirien stammt, ist von *Fischer* unter dem Namen *Elasmotherium* beschrieben worden.

§. 44.

Flusspferde, *Hippopotamus*, gab es mehrere Arten. Die gewöhnlichste Art, *H. major*, von welcher ein vollständiges Skelett im Arnothal gefunden, dessen Knochen jedoch auch in französischen und englischen Hölen, so wie im Diluvium an mehreren Orten beobachtet worden sind, hatte die Grösse des jetzigen Flusspferdes, war jedoch kurzbeiniger und hatte einen schmälern Kopf und kürzern Hals. Kleinere Arten fanden sich im Süsswasserkalk des Departements des Landes und bei Blaye im Departement Charente, so wie im Departement de Maine et Loire, im Diluvium von Ostindien und Neuhol-land.

§. 45.

Die *Anaplotherien*, welche eine besondere Familie in der Ordnung der Dickhäuter bilden, fehlen in der jetzigen Welt ganz, und umfassen noch als Untergattungen die Geschlechter *Xiphodon*, *Dichobunus*, *Adapis* und *Anthracontherium*. Diese vorweltlichen Geschöpfe haben in mancherlei Beziehungen theils mit dem Nashorn und Flusspferde, theils mit dem Pferde und Kameele Aehnlichkeit. Die Zahnreihen hatten bei ihnen keine Lücke zwischen den Backenzähnen und Eckzähnen, sondern bildeten sämmtlich eine ununterbrochene Reihe, wie es nicht leicht weiter bei einem Vierfüsser vorkömmt. Die Füsse hatten zwei klauenartige Zehen und Andeutung einer dritten Zehe. Auch besaßen die vollständiger bekannt gewordenen Arten einen langen Schwanz. Von *Anthracontherien*, deren Knochen in den Braunkohlen von Ligurien und Deutschland, im Sande und in Kalksteinen der tertiären Gebirge in Auvergne, im Elsass, bei Wien, in Bengalen gefunden worden, kennt man fünf bis sechs Arten, von denen die grössern ziemlich die Grösse des Nashornes erreicht zu haben scheinen. Von *Anoplotherien* kennt man zwei Arten aus dem pariser Knochengips, von welchen die grösste, *A. commune*, die Grösse eines Esels besass, aber länger war; der *Xiphodon gracilis*, von dort her, war nur gegen zwei Fuss hoch, und mag fast die Gestalt einer Gazelle gehabt haben; seine langen scharfen Backenzähne geben zur Vermuthung Anlass, dass er fleischfressend war.

Die *Dichobunen*, ebendasselbst gefunden, mit langen zweireihigen Spitzen der Backenzähne, waren vielleicht kleine Wiederkäuer; es scheint ihrer drei Arten gegeben zu haben, von denen die grösste einem Hasen gleichkommen mochte. Ein Schädel, der auf ein Thier von der Grösse des Igels hinwies, in jedem Kiefer aber nur vier Schneidezähne besass, und der ebenfalls aus dem pariser Knochengipse stammt, veranlasste die Aufstellung der Gattung *Adapis*.

§. 46.

Im Diluvium, unter Mammuthknochen, kommen nicht selten Zähne und Gebeine von Thieren vor, welche in die Familie der Einhufer gehören; ebenso hat man dieselben in einigen Hölen und in der Knochenbreccie von Antibes und Nizza gefunden. Sie stammen von einem Pferde (*Equus fossilis*), das die Grösse eines Zebra besass; die Gelenkflächen der Halswirbel waren weit kleiner, als bei unserem Pferd. Im tertiären Sande bei Eppelsheim sind Knochen gefunden, denen des Esels verwandt, aber durch vierzehige Vorderfüsse an die Paläotherien sich anschliessend, und daher zu einer besondern Gattung, *Hippotherium*, gehörig. Das neuerdings im Narbuddathale in Ostindien entdeckte *Sinotherium*, welches vier Hörner auf dem Kopfe trug, scheint zwischen Pachydermen und Wiederkäuern in der Mitte gestanden zu haben.

§. 47.

Die Ordnung der *Wiederkäuer* scheint erst im Diluvium zahlreiche Beispiele des Vorkommens darzubieten. Aus der Familie der ungehörnten Wiederkäuer beschreibt Bojanus Zähne aus Sibirien, welche von einem kameelartigen Thiere, *Merycotherium giganteum*, abstammen. Im Süsswasserkalkstein der Auvergne kommen Ueberreste von zwei dem Moschus verwandten Thieren, *Dremotherium*, vor. Von Moschusthieren sind aus Eppelsheim, aus dem Süsswasserkalk der Insel Wight und aus Bengalen Beispiele bekannt geworden. Einige Zähne, denen des Lama ähnlich, fanden sich in der Knochenbreccie von Nizza im südlichen Frankreich.

§. 48.

Die Familie der gehörnten Wiederkäuer liefert vorzüglich Hirsche und Büffel. Von erstern kennt man gegen dreissig Arten, die in England, Deutschland, Frankreich und Italien theils im Diluvium, theils in Knochenhölen, theils in der süd-europäischen Knochenbreccie sich finden, von denen manche

dem Edelhirsch, andere dem Rennthier, dem Elenn und noch andere den Rehen verwandt sind. Besonders zeichnet sich das Riesenelenn, *Cervus giganteus* oder *euryceros*, aus, von dem man an vielen Orten im mittlern Europa und in Torfmooren, besonders in Irland, Ueberreste sammelte, und von welchem in den Sammlungen von Edinburg und Dublin vollständige Skelette aufgestellt sind. Das Thier war wenig grösser, als der Edelhirsch, besass aber ungemein grosse schaufelförmige Geweihe, deren Zacken sich nach der Spitze zu fächerförmig ausbreiten. Von einer *Rehart* wurden auch unter den Lophiodonknochen des Süsswasserkalkmergels von Montabusard bei Orleans, Geweihe und Kiefer entdeckt. Die Gattungen *Palaeomeryx* von Georgengmünd und *Dorcatherium* von Eppelsheim, welche wahrscheinlich auch in diese Abtheilung gehören, kennt man bis jetzt nur aus Zahnresten.

§. 49.

Von *Gazellen*, Antilope, kennt man nur wenige Reste aus den Knochenbreccien von Nizza, von Köstriz bei Gera, aus Sibirien und aus dem Eichstädtischen; dagegen gehören Hörner, Schädel und Knochen von *Büffeln* im Diluvium und Alluvium nicht zu den Seltenheiten, sind auch in der südeuropäischen Knochenbreccie und in mehreren Hölen aufgefunden; allein, wie bei allen Thieren, welche durch Domestizierung in vielfache Abänderungen ausgeartet sind, hält es oft schwer, die Unterschiede von jetzt lebenden Arten festzusetzen. Eine Art, *Bos primigenius*, war dem gewöhnlichen Stier sehr ähnlich, jedoch etwas grösser, und die Hörner bogen sich mehr nach vorne und oben; sie fand sich in den Alluvial- und in den Diluvialbildungen Sibiriens, Frankreichs, Englands und Italiens. Eine andere Art, *Bos latifrons*, war dem Auerochsen verwandt, jedoch grösser und die Stirne breiter. Andere, dem vorigen und dem Bison ähnliche Arten finden sich in Nordamerika, Sibirien u. a. O.

Von *Schafen* sind einige Exemplare in der Knochenbreccie von Nizza, im Diluvium von Westeregeln im Magdeburgischen und aus einer Höle bei Perpignan in den Ostpyrenäen.

§. 50.

Reste von säugenden *Seethieren* hat man ebenfalls gefunden; sie kommen, wiewohl selten, im Grobkalke vor. Ein fast vollständiges Skelett eines Delphins wurde am Hügel Torazza in Piacenza ausgegraben; Kiefer von drei anderen Arten stammen aus der Gegend von Dax unweit Bordeaux und von

Angers. Von einem *Narwal*, *Monodon*, fand man Knochen auf der Küste von Essex. *Walfischknochen* sind bei Paris, am Pulgnascoberg in der Lombardei, bei Baltringen in Württemberg und in Nordamerika gefunden worden. Eine nicht mehr existirende Gattung bildet die Gattung *Ziphius* *Cur.*, welche der Gattung *Hyperodon* nahe stand, sich aber dadurch unterscheidet, dass sich die Kiefer an den Seiten des Rüssels nicht zu vertikalen Platten aufrichten, und dass die wallartige Erhöhung hinter den Nasenlöchern nicht nur vertikal in die Höhe steigt, sondern sich auch zu einer Art von Kuppel über dieselben krümmt. Von dieser sind durch Cuvier drei in Frankreich vorkommende Arten beschrieben worden.

B. Fossile Reste von Vögeln.

§. 51.

Versteinerungen von Vögeln, sogenannte *Ornitholiten*, sind sehr selten und nur in den tertiären Massen, dann in den Diluvial- und Alluvialbildungen aufgefunden worden. Es ist dies auch begreiflich, da es den Vögeln möglich war, den eintretenden Umgestaltungen der Erde am längsten zu entfliehen, und wurden sie endlich doch hievon ergriffen, so schwamm der leichte Körper oben auf. Was man in den süd-europäischen Knochenbreccien, in einigen Hölen, im pariser Knochengips und im Diluvium von Westeregeln an Ornitholiten gefunden, gehört meistens Raub- und Wasservögeln an; indess sind auch schon fossile Reste von Singvögeln, Tauben, Wachteln etc. entdeckt worden. Kiele, Knochen, Klauen und Schädel von einem riesenhaften Geier sollen in den Eisblöcken des nördlichen Eismeerres und in der Knochenbreccie von Gibraltar gefunden worden seyn.

§. 52.

In mehreren Gegenden von Nordamerika sind im neuen rothen Sandstein merkwürdige *Fusstapfen* von Vögeln, *Ornithychnites*, entdeckt worden, von denen die ausgezeichnetsten die eines ungeheuren Vogels sind, der den Strauss an Grösse weit übertroffen haben muss. Der Fuss desselben hatte drei Zehen, mass 15 Zoll in die Länge, die Krallen ausgenommen, welche denselben noch um zwei Zoll verlängerten. Die Fusstapfen folgen sich in Zwischenräumen von 4 Fuss, bei einigen sind sie bis 6 Fuss von einander entfernt. Die in diesem Sandsteine vorkommenden Fusstapfen stammen wahrscheinlich alle von Strandläufern und hühnerartigen Vögeln her, welche

an den Gestaden der Ufer lebten, und vermöge ihres ausgezeichneten Fussbaues ihrer in den seichten Gewässern vorkommenden Beute leicht habhaft zu werden vermochten.

C. Versteinerungen von Amphibien.

§. 53.

Fossile Eidechsen (Saurier). In den fernen Zeiten, die während der Bildung der secundären Ablagerungen verflossen, nahmen die zur Familie der Eidechsen gehörigen Reptilien einen so grossen Raum ein, dass die Geschichte und Organisation dieser merkwürdigen Reste einer völlig untergegangenen Schöpfung für den Naturforscher einen höchst wichtigen Gegenstand bildet. Die vergleichende Anatomie liefert hier wieder hinreichende Thatsachen für den Bau und die Verrichtungen dieser untergegangenen Reptilienfamilien, und macht es möglich, nicht allein aus der Wiederherstellung ihrer Skelette auf die äussere Form ihrer Körper zu schliessen, sondern sie belehrt uns auch über ihren Haushalt und ihre Gewohnheiten, die Art ihrer Nahrung und selbst ihrer Verdauungsorgane. Endlich zeigt die vergleichende Anatomie die Beziehungen dieser Thiere zu der damaligen Beschaffenheit der Welt und zu den übrigen Formen des organischen Lebens, mit denen sie ein Ganzes bildet.

§. 54.

Unter diesen Sauriern sind offenbar die zur Gattung der Fischeidechsen gehörigen, die *Ichthyosauren*, die merkwürdigsten. Wenn man diese Geschöpfe, welche in der Liasformation in England vorzugsweise aufgefunden werden, in Hinsicht auf ihre Fähigkeit, sich fortzubewegen, und auf ihre Vertheidigungs- und Angriffsmittel untersucht, welche ihr eigenthümlicher Bau ihnen verschaffte, so ist eine Zusammenstellung der Formen und mechanischen Vorrichtungen erkennbar, wie sie nicht mehr zusammen bei einem und ebendemselben Geschlechte vorkommen, sondern bei den jetzt lebenden Gattungen nur einzeln gefunden werden. So ist in demselben Individuum die Schnauze eines Meerschweins (*Delphinus Phocaena*) mit den Zähnen eines Crocodils, der Kopf einer Eidechse mit den Wirbeln eines Fisches und das Brustbein eines Schnabelthieres mit den Flossen eines Walfisches vereinigt. Der allgemeine Umriss eines *Ichthyosaurus* muss dem des jetzigen Meerschweins und Schwertfisches (*Delphinus Orca*) am ähnlichsten gewesen seyn. Er hatte vier breite Füsse oder Ruder

und endigte in einen langen und kraftvollen Schwanz. Einige der grössten dieser Reptilien müssen über 30 Fuss lang gewesen seyn. Es gibt sieben oder acht bekannte Arten der Gattung *Ichthyosaurus*, welche alle in den allgemeinen Grundzügen ihres Baues, so wie in dem Besitze derjenigen besondern Organe miteinander übereinstimmen, in welchen ein Mechanismus sich erkennen lässt, der auf ihre Gewohnheiten und ihre Lebensart berechnet ist. Rücksichtlich der Bewegungsorgane unterscheiden sich die *Ichthyosauren* von den Eidechsen, und nähern sich mehr den Walfischen. Ein grosses Thier, welches sich schnell durch die See bewegt und Luft athmet, müsste eine grosse Veränderung in diesen Theilen erleiden, um es zu der Lebensweise der Cetaceen geschickt zu machen.

§. 55.

Dem *Ichthyosaurus* zunächst schliesst sich sowohl seiner Körperbildung als dem Zeitalter nach, in welchem er lebte, der *Plesiosaurus* an. Seine Entdeckung ist ein wichtiger Zuwachs, welchen die Geologie der vergleichenden Anatomie lieferte. Von diesem vorweltlichen Thiere sagt *Cuvier*: „Der *Plesiosaurus* ist vielleicht das sonderbarste aller Thiere, und dasjenige, welches am meisten den Namen eines Monstrums verdiente.“ Mit dem Kopfe einer Eidechse vereinigt dieses Reptil die Zähne eines Crocodils, sein ungeheurer Hals ähnelt dem Körper einer Schlange, Rumpf und Schwanz gleichen dem eines gewöhnlichen Vierfüssers, die Rippen denen des Chamäleons, und die Bewegungsorgane den Walfischflossen.

§. 56.

Die *Plesiosauren* scheinen in seichten Seen und Strommündungen gelebt und, gleich den *Ichthyosauren* und Cetaceen, Luft geathmet zu haben. Man kennt deren schon fünf bis sechs Arten, von denen einige eine ungewöhnliche Länge hatten. Unter diesen ist der *langhalsige Plesiosaurus*, *P. Dolichodeirus*, die bekannteste. Sein Kopf vereinigt die Charaktere des *Ichthyosaurus*, des Crocodils und der Eidechse, gleicht jedoch dem dieser letztern am meisten. Er nähert sich dem Kopfe des *Ichthyosaurus* hinsichtlich der schmalen Nasenlöcher, welche sich in der Nähe des vordern Augenwinkels befinden, dem des Crocodils durch die in besondern Zahnhölen eingepfahlten Zähne, unterscheidet sich aber von beiden durch die Kürze und durch verschiedene andere Eigenheiten, die man nur bei dem Leguan antrifft. Der Zahnapparat hat grosse Aehnlichkeit mit dem der Eidechse, denn bei erwachsenen Individuen

befinden sich immer zwei Zahnreihen in den Kinnladen, wovon die äussere aus starken, langstreifigen, in die vordere Kante der Kinnlade eingepflanzten Zähnen besteht, während die innere bloss kleine Ersatzzähne liefert, welche hinter den Hauptzähnen stehen, und nach Verlust dieser vorrücken. Die Anzahl der Zähne in der untern Kinnlade betrug 54; befand sich nun eine gleiche Anzahl im Oberkiefer, so hatte dieses Thier mehr als 100 Zähne.

§. 57.

Die auffallendste Anomalie bietet der *Hals* durch seine ungeheure Ausdehnung dar, denn er hat die Länge von Rumpf und Schwanz zusammen, und übertrifft an Zahl der Wirbel (38) sogar den Hals des Schwanes, weicht somit durch diese Bildung von dem allgemeinen Gesetze ab, welches in allen Vierfüssern die Halswirbel nur auf sieben beschränkt. Selbst bei der Giraffe, dem Kameel und dem Lama ist ihre Zahl durchgängig sieben, auch in dem kurzen Halse der Cetaceen ist diese Grundzahl beibehalten. In den Vögeln wechselt dieselbe zwischen 29 und 23, und in den lebenden Reptilien zwischen drei und acht. Um die Schwäche, die natürlicher Weise aus einer so ungewöhnlichen Verlängerung des Halses entstehen müsste, zu compensiren, haben die Halswirbel unten an beiden Seiten keilförmige Fortsätze, zur Anheftung starker Sehnen und Muskeln, wie man dies, jedoch weniger entwickelt, bei langhalsigen Vögeln und Vierfüssern stets wahrnimmt. In der Lebensweise dieses Thieres liegt die Ursache dieser sonderbaren Abweichung vom Normalcharakter des Eidechsen geschlechtes.

§. 58.

Die *Rückenwirbel* waren nicht durch hohle Kegel aneinander gereiht, wie bei den Fischen, sondern hingen mit beinahe platten Flächen zusammen, wodurch die Wirbelsäule eine Festigkeit wie bei den Landvierfüssern erhielt. Die Wirbel fortsätze lenkten so ineinander ein, dass sie zur Stärke des Halses mehr, als zur leichten Bewegung und Behendigkeit des Thieres beitragen mussten. Da überhaupt der ganze Körperbau, im Gegensatze zu dem der Ichthyosauren und Fische, zur schnellen Bewegung wenig geeignet war, so musste, was auf der einen Seite abging, auf der andern ersetzt werden, und Stärke trat an die Stelle der Behendigkeit.

§. 59.

Der *Schwanz*, verhältnissmässig kurz, konnte nicht, gleich dem der Fische, der Bewegung in gerader Linie kräftigen

Nachschub geben, sondern diene wahrscheinlich mehr dazu, dem Thiere, wenn es an der Oberfläche schwamm, als Steuer die nöthige Richtung zu geben, und das Ab- und Aufsteigen im Wasser zu erleichtern. Dieses und die grosse Entfernung der vordern Extremitäten von dem Kopfe musste natürlich eine nur langsame Bewegung bedingen. Die Gesamtzahl der Wirbel in der ganzen Wirbelsäule betrug ungefähr 90. Aus allen diesen Eigenthümlichkeiten geht der wahrscheinliche Schluss hervor, dass der Plesiosaurus, sowohl zur Erhaschung seiner Beute, als auch zu seiner eigenen Sicherheit, zu besonderer List seine Zuflucht genommen haben müsse.

Die *Rippen* bestehen aus zwei Theilen, wovon der eine dem Rücken, der andere dem Bauche angehört; jeder der letztern war mit der ihm gegenüberstehenden Rippenhälfte durch ein besonderes, in der Mitte liegendes Bein verbunden, so, dass jedes Rippenpaar einen aus fünf Theilen bestehenden Gürtel bildete, welcher den Leib umfasste. Der untere Theil einer jeden Rippe war, wie es scheint, aus drei dünnen Knochen zusammengesetzt, welche schief ineinander gefügt waren, und bei dem Aufblasen der Lunge eine bedeutende Ausdehnung gestatteten.

§. 60.

Da der Plesiosaurus Luft athmete und deshalb genöthigt war, sich oft an die Oberfläche des Wassers zu erheben, so waren Brust und Becken so organisirt, dass diese Vertikalbewegung mit Hülfe der eigends hiezu modifizirten Arme und Füsse leicht stattfinden konnte; diese waren, wie bei den Cetaceen und Ichthyosauren, in Ruder umgewandelt, jedoch stärker und ausgebildeter, als dies bei den letztern der Fall ist, da sie den Mangel eines starken Hinterruders ersetzen mussten.

§. 61.

Die Zahl der Gelenke, welche den Finger- und Fussphalangen entsprechen, übersteigt jene der Eidechsen und Vögel, auch aller Säugethiere, mit Ausnahme der Cetaceen, von denen einige Arten eine gleich grosse Anzahl dieser Glieder zu gleichem Zwecke besitzen. Die Phalangen des Plesiosaurus bilden einen Uebergang von den noch viel zahlreichern eckigen Hand- und Fussgliedern des Ichthyosaurus zu den Phalangen der Landvierfüsser, welche mehr oder weniger cylindrisch sind; in diesen Seeidechsen waren sie plattgedrückt, um den Schwimmfüssen eine grössere Breite zu geben. Da sich an diesen Füssen nicht einmal die unausgebildeten Klauen der Seeschildkröten

und Robben bemerken lassen, so ist die Annahme, dass diese Reptilien nur im Wasser sich bewegen konnten, sehr wahrscheinlich.

§. 62.

Ein anderes vorweltliches riesenhaftes Seereptil ist die grosse Eidechse von Mastricht, oder der *Mosasaurus*, der in der Nähe der genannten Stadt im Kreidensandstein, der die neueste Ablagerung der Kreidegruppe bildet, unter Ammoniten, Belemniten, Hamiten und einer Menge hieher gehöriger Muscheln, zuerst entdeckt wurde. Durch die Untersuchungen von Adrian Camper und Cuvier wurde nachgewiesen, dass der *Mosasaurus* der Warneidechse (Monitor) am nächsten verwandt ist. Die geologische Bildung, in welcher er zuerst erschien, scheint die letzte der Oolithen- und Kreideformation gewesen zu seyn. In dieser Periode waren die Bewohner der Erde wahrscheinlich grösstentheils Meerthiere, unter denen kolossale Seesaurier die übermässige Zunahme der damals lebenden Fische zu beschränken bestimmt waren.

§. 63.

Aufwärts vom Lias bis zum Anfang der Kreidegruppe bildeten die Ichthyosauren und Plesiosauren die Tyrannen der Meere, und als sie, während der Ablagerung der Kreide, verschwanden, erschien das neue Geschlecht der Mosasauren, welche, selbst bestimmt, in der tertiären Periode den Cetaceen zu weichen, für eine Zeitlang ihre Stelle und ihr Geschäft übernahmen. Da jetzt keine Saurier mehr in der See wohnen, und die muthigsten derselben, die Crocodile, zwar im Wasser leben, beim Fang ihres Raubes jedoch mehr zur List als zur Behendigkeit ihre Zuflucht nehmen, so erscheint hier nicht unwichtig, die mechanischen Vorrichtungen zu untersuchen, welche ein dem Monitor ähnliches Reptil geschickt machten, sich schnell im Wasser zu bewegen, um seine Beute zu erhaschen und sich der gewaltigen Fische zu bemächtigen, welche, nach seinem Zahnapparate zu schliessen, seine Nahrung ausgemacht haben müssen.

§. 64.

Die nahe Verwandtschaft dieses Thieres mit den Monitoren beweisen Kopf und Zähne, und die übrigen Skelettheile rechtfertigen den Schluss, dass dasselbe wohl 25 Fuss in der Länge gemessen haben muss, während seine grössten jetzt lebenden

Verwandten die Grösse von 5 Fuss nicht überschreiten. Der Kopf misst 4 Fuss, der des grössten Monitors nicht über 5 Zolle. Der Mosasaurus hat kaum irgend einen Charakter mit dem Crocodil gemein, sondern gleicht mehr der Kammeidechse (Iguana), indem er an dem Flügelfortsatze des Kopfkeilbeines mit Zähnen versehen war, welche als Gaumenzähne, wie bei vielen Schlangen und Fischen, das Entrinnen der Beute verhinderten. Die übrigen Theile des Skelettes entsprechen vollkommen dem durch den Kopf angegebenen Charakter. Die *Wirbel* sind alle concav von vorne und convex von hinten, aneinander gefügt durch eine Kugel und Hölengelenk, welches eine leichte und vielseitige Bewegung zuließ. Von der Mitte des Rückens bis an die Schwanzspitze fehlen ihm die Wirbelfortsätze, welche bei den Landthieren zur Befestigung der Wirbelsäule unentbehrlich sind; in dieser Hinsicht gleichen sie denen der Delphine, und waren berechnet, das Schwimmen zu erleichtern; auch die Halswirbel erlauben eine freiere Bewegung, als es bei dem Crocodil der Fall ist. Der *Schwanz* war seitlich abgeplattet, mit bedeutendem Vertikaldurchmesser, gleich dem Schwanz eines Crocodils, und bildete ein gewaltiges Ruder, um den Körper durch horizontale Bewegung vorwärts zu treiben. Obgleich die Anzahl der Schwanzwirbel ungefähr dieselbe war, wie bei dem Monitor, so war doch der Schwanz selbst durch die Verkürzung der einzelnen Glieder weniger lang; eine solche Modification war nothwendig, wenn dieses Organ als kräftiges Schwimmwerkzeug dienen sollte, denn ein langer Schwanz, wie ihn die Monitorarten haben, würde der leichten und kräftigen Bewegung nur hinderlich gewesen seyn; auch die mit jedem Wirbel fest verbundenen Sparrenbeine trugen, wie bei den Fischen, wesentlich zur Verstärkung dieses Ruders bei.

§. 65.

Die Gesamtzahl der Wirbel betrug 133, beinahe dieselbe Zahl, wie beim Monitor, und mehr als die doppelte von denen des Crocodils. Die Rippen hatten einen einzigen Kopf und waren rund, wie bei den Eidechsen. Von den Bewegungsorganen haben sich hinlängliche Fragmente gefunden, um zu beweisen, dass die Füße des Mosasaurus, gleich denen des Ichthyosaurus und Plesiosaurus, in breite Ruder umgewandelt waren, welche ihm beim Emporsteigen zum Athmen besonders dienlich seyn mussten, da ihm der flache Schwanz der Cetaceen fehlte. Alle diese Eigenschaften zeigen, dass der Mosasaurus

im Wasser musste gelebt haben, und dass er, obgleich seiner Grösse nach so auffallend abweichend von seinen jetzt lebenden Verwandten, gleichsam ein Mittelglied bildete zwischen dem Monitor und dem Leguan (Kammeidechse).

§. 66.

Die von Cuvier in der Gattung *Pterodactylus* vereinigten fliegenden Reptilien gehören zu den merkwürdigsten Entdeckungen in der Geologie. Diese Gattung nimmt durch ihre sonderbare Form mehr, als alle andern, unter den Trümmern der Vorwelt entdeckten Thiere, die Bewunderung und Aufmerksamkeit des Naturforschers in Anspruch. Der Bau dieser Thiere ist so auffallend abweichend, dass bei ihrer ersten Entdeckung der *Pterodactylus* bald für einen Vogel, bald für eine Fledermaus, bald für ein Reptil angesehen wurde. Diese so sehr von einander abweichenden Ansichten rücksichtlich eines Thieres, dessen Skelet beinahe vollkommen erhalten aufgefunden worden war, beruhen auf Merkmalen und Charakteren, welche dasselbe jedem dieser drei Abtheilungen des Thierreiches nahe bringen. Die Gestalt des Kopfes und des langen Halses vereinigen es mit den Vögeln, die Flügel mit den Fledermäusen, der Körper und Schwanz mit den gewöhnlichen Säugethieren. Diese Charaktere, wozu sich ein kleiner Schädel, wie bei den Reptilien, ein Schnabel mit nicht weniger als 60 spitzigen Zähnen gesellt, boten eine Combination scheinbarer Anomalien dar, welche Cuvier's Geist in Uebereinstimmung brachte.

§. 67.

Von der Gattung *Pterodactylus* kennt man bis jetzt acht Arten, von der Grösse eines Schnepfen an bis zu der eines Coromans. Der äussern Gestalt nach haben diese Thiere einige Aehnlichkeit mit unsern Fledermäusen und Vampyren; die meisten Arten haben eine verlängerte Schnauze, gleich einem Crocodil, welche mit spitzigen kegelförmigen Zähnen bewaffnet ist. Ihre Augen waren von ungeheurer Grösse, was auf ihren Charakter als Nachträuber hindeutet. Von ihren Fittigen gingen Finger aus, welche sich in lange Haken endigten, gleich den Klauen am Daumen der Fledermäuse. Diese müssen starke Griffe gebildet haben, vermittelt welcher das Thier im Stande war, zu kriechen, zu klettern oder auch sich an Bäumen aufzuhängen. Ebenso wird wahrscheinlich, dass der *Pterodactylus*, wie die Reptilien gewöhnlich, und wie jetzt noch der *Pteropus Pselaphon* oder Vampyr von der Insel Bonin,

zum Schwimmen fähig war. So war dieses Geschöpf zu jedem Dienst und Element passend *).

§. 68.

Ein Saurier von bedeutender Grösse war, wie schon der Name andeutet, der *Megalosaurus*. Obgleich von ihm kein vollständiges Skelet bis jetzt aufgefunden worden ist, so hat man doch von ihm so viele einzelne Knochen und Zähne zusammengebracht, dass man mit seiner Form und den Grössenverhältnissen seiner Glieder eben so gut bekannt ist, als wenn diese Reste alle in einer Masse beisammen gefunden worden wären. Cuvier schloss aus der Grösse und den Verhältnissen dieser Knochen, dass der *Megalosaurus* ein riesenhaftes Reptil von 40 — 50 Fuss Länge und von der Gestalt eines Crocodils und Monitors zugleich gewesen seyn müsse. Da sowohl der Schenkelknochen als das Schienbein gegen 3 Fuss massen, so muss das ganze Bein eine Länge von beinahe 3 Ellen erreicht haben. Ein Mittelfussknochen von 13 Zoll Länge deutet auf eine entsprechende Länge des Fusses. Die Knochen des Schenkels und des Beins waren nicht bis auf den Mittelpunkt dicht, wie bei Crocodilen und andern Wasserthieren, sondern hatten weite Markhölen, gleich den Knochen der Landthiere. Hieraus sowohl, als aus der Bildung des Fusses geht hervor, dass der Aufenthalt des *Megalosaurus* vorzugsweise das Festland gewesen seyn muss.

§. 69.

An der innern Einrichtung dieser fossilen Knochen findet man dieselbe Anpassung des Gerippes zu dem dem Thiere angewiesenen Elemente, welche jezt noch die Landsaurier von den Wassersauriern unterscheidet. Bei den Ichthyosaurern und Plesiosaurern, deren Extremitäten ausschliesslich zur Bewegung im Wasser berechnet waren, waren die grössten Knochen der Beine durchaus dicht. Ihr Gewicht konnte keineswegs ihrer Bewegung in dem flüssigen Elemente, welches sie bewohnten, hinderlich seyn. Aber bei dem ungeheuren *Megalosaurus* und dem noch riesigern *Iguanodon*, welche durch die Einrichtung ihrer Füsse beweisen, dass sie bestimmt waren, auf dem festen Lande zu leben, war das Gewicht dadurch vermindert, dass

*) Vom *Pterodactylus* sind Ueberreste im pariser Gips, im sohlenhofer Kalkschiefer, im thüringer Muschelkalk und im ältern Flötzkalk bei Altorf gefunden worden. Ein vollständiges Skelet entdeckte man bei Sohlenhofen.

die Knochen inwendig hohl und mit der leichten Masse des Markes angefüllt waren; die cylindrische Form derselben trug dann auf der andern Seite bedeutend dazu bei, ihnen dennoch die nöthige Stärke zu geben. Aus der Form der Zähne geht vollkommen richtig hervor, dass der Megalosaurus durchaus fleischfressend war; wahrscheinlich nährte er sich von kleineren Reptilien, als Crocodilen und Schildkröten, deren Ueberreste in demselben Gebilde mit seinen Knochen häufig vorkommen. Auch mag er im Wasser auf Plesiosauren und Fische Jagd gemacht haben.

§. 70.

Die bis jezt angeführten Reptilien lebten, ihrem Zahnsystem nach, vom Raube. Es gab aber in dieser Familie auch noch solche, denen das Pflanzenreich Nahrung lieferte. Hieher gehört die Gattung *Iguanodon*, von Mandell im Tilgate Forest aufgefunden, ein Reptil, das noch weit riesenhafter als der Megalosaurus war, und sich, wie seine Zähne beweisen, von Vegetabilien nährte. Seine Zähne gleichen, ihrer Grundform nach, denen des jezt lebenden Leguan so vollkommen, dass an der nahen Verwandtschaft dieser beiden Thiergattungen nicht wohl gezweifelt werden kann. Erwägt man hingegen, dass die Länge der jetzigen Leguane selten mehr als 5 Fuss beträgt, während das entsprechende Fossil mehr als zwölfmal so lang gewesen seyn muss, so erregt die auffallende Aehnlichkeit, die zwischen den Zähnen des vorweltlichen Ungeheuers und denen der jezt lebenden verwandten Arten herrscht, die ihm gegenüber so klein erscheinen, unser gerechtes Erstaunen.

§. 71.

Die jetzigen Leguane leben nur in den wärmsten Klimaten, es lässt sich deshalb vermuthen, dass zu der Zeit, in welcher der ungeheure *Iguanodon* unsere Gegend bewohnte, ein eben so warmes, wo nicht wärmeres Klima an den jezt gemässigten Seeküsten von England herrschte. An dem Bruchstücke eines Schenkelknochens ersehen wir, dass dieses Bein an Umfang das des grossen Elephanten übertroffen hat; dieses Fragment hat an seiner dünnsten Stelle 22 Zoll im Umkreise, und seine Länge muss zwischen 4 und 5 Fuss betragen haben. Vergleicht man diesen ungeheuren Knochen mit den fossilen Zähnen, so findet man, dass diese Theile unter sich beinahe in dem nämlichen Verhältnisse stehen, wie bei dem jezt noch lebenden Leguan.

§. 72.

Die fossilen Reptilien aus der Familie der *Crocodile* weichen nicht so auffallend von den lebenden Arten ab, um jene genaue Beschreibung einer eigenthümlichen und nicht mehr bestehenden Körperbildung zu erfordern, wie dies bei den Ichthyosauren, Plesiosauren und Pterodactylen nöthig war, aber ihr Vorkommen im fossilen Zustande ist dennoch von nicht geringer Wichtigkeit, indem dasselbe zeigt, dass, während vielfache Gestalten von Wichtigkeit hervorgerufen wurden und wieder verschwanden, in den verschiedenen sich folgenden Veränderungen der Erdoberfläche andere alle diese Umwälzungen überlebten und unverändert noch jetzt existiren.

§. 73.

In den Untergattungen jetzt lebender *Crocodile* findet man den *Gavial* des Ganges, mit verlängerter schmaler Schnauze, besonders dazu bestimmt, sich von Fischen zu ernähren, während die breite, kürzere und stärkere Schnauze der *Crocodile* und Alligatoren diese in den Stand setzt, Säugethiere, welche in den heissen Gegenden an die Ufer der Flüsse kommen, um zu trinken, zu ergreifen und zu verzehren. Da es in den Secundärperioden nur wenige Säugethiere gab, während die Gewässer mit Fischen angefüllt waren, so kann man a priori schliessen, dass die damals lebenden *Crocodile* am meisten den jetzigen *Gavials* ähnlich gewesen seyn müssen, und in der That sind bis jetzt in den der Kreide vorhergehenden oder sie einschliessenden Formationen nur Arten mit verlängerter Schnauze gefunden worden, während vorher *Crocodile* mit kurzer, breitgedrückter Schnauze, nach Art des Caimans und Alligators, zum ersten Male in den Gebilden der Tertiärepoche erscheinen, in welchen Ueberreste von Säugethieren häufig vorkommen.

§. 74.

Fossile *Schildkröten* sind bis jetzt nur in den den Kohlengebirgen aufgelagerten spätern Gebilden gefunden worden. Das erste Beispiel, dessen Cuvier erwähnt, ist eine ungeheure Meertruttel, aus dem Muschelkalke von Luneville, deren Schild 8 Fuss lang war. Eine andere Art aus derselben Abtheilung ist im Schiefer von Glarus, der der untern Abtheilung angehört, entdeckt worden; eine dritte Art kommt in dem obern Kreidesandstein von Mastricht vor. Alle diese fanden sich in Gesellschaft mit andern Seethieren, und obgleich sie von den jetzt lebenden Arten und unter sich selbst verschieden sind, so erkannte Cuvier doch sogleich hinlänglich diejenigen Charaktere,

welche ihn berechtigten, denselben die Stelle anzuweisen, an der wir sie im System eingereiht finden.

§. 75.

Das fossile Schildkrötenexemplar aus dem glarner Schiefer zeigt durch die ungleich langen Zehen der Vorderfüsse, dass das Thier im Meere lebte, denn bei den Süsswassertrutteln sind dieselben beinahe gleich lang und kürzer, bei den Landtrutteln ebenfalls beinahe gleich lang und verhältnissmässig kürzer. In allen Arten, die das Meer bewohnten, sind die Zehen sehr verlängert, und der mittelste überragt die übrigen bedeutend. Agassiz gibt folgende nähere Bestimmungen: „Die Rippen zeigen deutlich, dass dieses Fossil mit den Gattungen *Chelonia* und *Sphargis* nahe verwandt ist, aber eine neue Art ausmacht; die Vorderfüsse haben fünf Finger, die beiden äussern derselben sind die kürzesten und haben drei Gelenke, die drei innern, während der mittlere der längste ist, haben vier Gelenke, wie die eben genannten Gattungen.“

§. 76.

Die Gattungen *Trionyx* und *Emys* haben ihre entsprechenden fossilen Arten in der Wäldersüsswasserformation und noch häufiger in den Süsswassergebilden der tertiären Epoche. Die Umstände, unter denen dieselben lebten und starben, scheinen denen analog gewesen zu seyn, unter welchen sich die jetzigen Arten in den Seen und Flüssen der tropischen Länder noch befinden. Auch werden sie in Meeresgebilden angetroffen, wo ihr Zusammenseyn mit den Resten crocodilartiger Thiere beweist, dass sie aus nicht grosser Entfernung vom Lande her in das Meer getrieben wurden. Aus der nahen Verwandtschaft der generischen Charaktere der Schildkröten der Vor- und Jetztwelt geht wieder hervor, wie eine Einheit des Planes durch die ganze Schöpfung herrscht, und wie von Anfang schon bis jetzt einem jeden Thiere die zu seinen Lebensverhältnissen passendsten Organe zugetheilt wurden. Gleichwie die Ruderfüsse der Meerschildkröten zu allen Zeiten für die Bewegung in den Wogen des Meeres eingerichtet waren, so sind die Füsse der *Trionyx* (Weichschildkröte) und *Emys* (Flusschildkröte) zum ruhigern Leben im süssen Wasser, und die der *Testudo* (Landschildkröte) zum Kriechen und Graben auf dem Lande gebildet.

§. 77.

Selten trifft man Ueberreste von Landschildkröten. Cuvier führt nur zwei Beispiele an, und diese aus neuern Bildungen

von Aich und Isle de France. Indess lieferte unlängst Schottland Beweise eigenthümlicher Art von dem häufigen Vorkommen dieser Landreptilien während der Bildungsperiode des bunten Sandsteines. Man findet nämlich in den mächtigen Sandsteinbrüchen von Corn Cockle Muir und andern Orten häufige Fussstapfen, welche sich in den verschiedenen Schichten des Gesteins wiederholen und oft ganze Fährten bilden. Auf einer Sandsteinplatte bemerkte man 24 fortlaufende Fussabdrücke, an welchen sich deutlich sechs bestimmte Wiederholungen erkennen liessen, indem die Vorderfüsse von den Hinterfüssen ihrer Gestalt nach verschieden waren; sogar die Spuren der Klauen sind sehr deutlich ausgedrückt. Es ist zwar auffallend, dass man in diesen Steinbrüchen noch nie das geringste Bruchstück von Resten dieser Thiere gefunden, was sich aber vielleicht aus der Beschaffenheit des Gesteins erklären liesse, welches sehr grobkörnig und kieselig ist, und sich somit zur Erhaltung organischer Gebilde nicht eignet. Ungeachtet dieses Mangels an fossilen Körpertheilen lässt sich doch noch aus den Fussspuren die Thierfamilie erkennen, welche dieselben auf dem Sandsteine, während dieser noch als loser Sand an den Ufern der Seen und Flüsse lagerte, zurückgelassen. Die Hypothese über diese Fusstapfen ist durch Buckland's Versuche bestätigt worden. Dieser ausgezeichnete Geolog liess lebende Schildkröten, eine Emys und Testudo graeca, auf weichem Sand und Thon umherkriechen, und fand, dass ihre Fussspuren, nach Abzug der generischen Verschiedenheit, durchaus mit den fossilen Fusstapfen übereinstimmten.

§. 78.

Schlangenversteinerungen, Ophiolithen, sind ebenfalls wenige bekannt. Aus den Knochenbreccien von Nizza und Sardinien, aus der schiefrigen Braunkohle von Erpel am Rhein, den Mergeln von Argenton und den Kalkschiefern von Oeningen kennt man Ottergerippe, die keine hinreichend scharfen Bestimmungen zulassen, und die schlangenförmigen Gestalten, welche sich im Muschelkalke, in den glarner Schiefern und in der Grauwacke finden, dürften wohl schwerlich als Schlangenversteinerungen zu betrachten seyn.

§. 79.

Abdrücke von *Batrachiergerippen* (Fröschen und Kröten angehörig) gehören zu den Seltenheiten des öninger Kalkschiefers, der schiefrigen Braunkohle von Erpel am Niederrhein und des Bernsteins. Die lebenden Kröten, welche bisweilen in

festen Gesteinen, doch auch im Mergel, Thon, Holzblöcken etc. gefunden worden sind, gehören sämmtlich einheimischen noch lebenden Arten an. Die Art und Weise, wie sich dieselben in diese Massen hineinarbeiteten und noch hineinarbeiten, ist noch nicht genügend erklärt *).

D. Fossile Fische.

§. 80.

Ueber die fossilen Fische hat schon Cuvier vorzügliche Arbeiten hinterlassen, deren Vollendung aber seinen Nachfolgern, und unter diesen besonders *Agassiz* vorbehalten war. Dieser ausgezeichnete Naturforscher übernahm die wichtige Aufgabe, in diesen Zweig der Paläontologie Ordnung und Licht zu bringen, und löste dieselbe zum Theil auch mit grossem Erfolg. Seine Forschungen, welche die Zahl der fossilen Fischgattungen schon auf 200, die der Arten bis über 800 gebracht haben, werfen ein neues Licht auf den Zustand der Erde während jener Bildungsperiode, und führen zu weit allgemeineren Resultaten, als die Forschungen Cuvier's über die vorweltlichen Reptilien, Vögel und Säugethiere.

§. 81.

Als Fundorte fossiler Fische sind in Europa berühmt: die Kohlengebirge von Saarbrücken in Rheinpreussen, der bituminöse Mergelschiefer von Mansfeld in Thüringen, der lithographische Kalk von Solenhofen, der blaue dichte Schiefer des Kantons Glarus, der Kalkstein von Monte Bolca bei Verona, der öninger Stinkkalk in Baden, von Aix in der Provence, das Schiefergebirge bei Münsterappel unweit Kreuznach, und bei Otterberg bei Kaiserslautern.

§. 82.

Agassiz befolgte bei seiner Classification der Fische ein System, welches hauptsächlich auf der äussern Bedeckung beruht. Dieser Charakter ist so sicher und beständig, dass oft eine einzige Schuppe hinreicht, die Gattung, ja sogar die Art auszumitteln, welcher sie angehörte: eben so gut, wie gewisse

*) Das Journal von Geiger, Jahrgang 1835 (wenn ich nicht irre), enthält in einem seiner Hefte einen sehr interessanten Aufsatz über die Lebensfortdauer der Batrachier im festverschlossenen Raume, und zugleich die Angabe mehrerer Versuche, nach welchen man Kröten und Frösche in Gips- und Sandsteinmassen lebend einschloss, in die Erde tief eingrub, und nach Verfluss mehrerer Jahre wieder ausgrub.

Federn dem geübten Ornithologen die entsprechende Gattung oder Art des Vogels anzeigen. Die Natur der Bedeckung zeigt bei allen Thieren ihre Beziehungen zu der Aussenwelt an, die Schuppen bilden gleichsam ein äusseres Skelet, wie die Krusten oder hornartige Bedeckung der Insecten, die Federn der Vögel und der Pelz der Säugethiere, welche, bestimmter als die innern Knochen, das Medium, in dem die Thiere leben, ausmitteln lassen. Ein weiterer Vorzug, den diese Eintheilung bietet, geht aus der Bildung der Schuppen selbst hervor: die Schuppen der meisten vorweltlichen Fische sind mit einer Glasur überzogen, so dass dieselben mehr der Zerstörung widerstanden haben, als ihr inneres Gerippe, welches oft gänzlich verschwunden ist, während jene noch vollkommen erhalten sich vorfinden; denn der Schmelz ist weniger auflösbar, als die kalkartigen Knochen, welche durch Säure sich sehr leicht zersetzen.

§. 83.

Agassiz theilte die Fische in folgende neun Ordnungen ein:

Erste Ordnung: Placoiden. Diese Ordnung zeichnet sich aus durch unregelmässige Bedeckung von Schmelzschuppen, welche oft eine bedeutende Grösse erreichen, zuweilen aber auch nur kleine, erhabene Punkte bilden, gleich dem Chagrin der Haifische und den kleinen, zahnartigen Knöpfchen der Rochen. Diese Ordnung begreift Cuvier's sämtliche Knorpelfische, mit Ausnahme des Störs.

Zweite Ordnung: Ganoiden. Die zu dieser Ordnung gehörigen Fische werden an den eckigen Schuppen erkannt, welche aus einer Horn- oder Knochenmasse gebildet, mit einer dicken Schmelzlage überzogen sind; hieher gehören z. B.: der Knochenhecht (*Lepidosteus osseus*), der Stör u. a. Die Ordnung begreift mehr als 60 Gattungen, von denen 50 untergegangen sind.

Dritte Ordnung: Etnenoiden. Die Schuppen dieser Fische sind an ihrem hintern Rande kammähnlich gezackt oder gezähnt; sie sind von Horn- oder Knochenmasse gebildet, ohne Glasur. Hievon gibt der Bars ein allgemein bekanntes Beispiel.

Vierte Ordnung: Cycloiden. Die Familien dieser Ordnung haben schmale, an ihrem Rande ganze und oft mit verschiedenen Figuren auf der Oberfläche gezierte Schuppen, welche aus Horn- oder Knochenblättchen zusammengesetzt sind und keine Glasur haben. Solche Cycloiden sind der Häring und der Salm.

Jede dieser Ordnungen begreift sowohl Knorpel- als Knochenfische; die Repräsentanten einer jeden herrschten in verschiedenen Verhältnissen während der verschiedenen Bildungsperioden vor; nur die zwei erstern existirten von dem Anfange der Kreidebildung, die dritte und vierte Ordnung, welche drei Viertel der 8000 bekannten Arten lebender Fische enthalten, erscheinen zum ersten Male in den Kreideformationen, nachdem alle fossilen Gattungen der beiden erstern verschwunden waren.

§. 84.

Durch die nähere Kenntniss der fossilen Fische hat sich nun für die Geologie eine neue bedeutende Hüfsquelle geöffnet, welche zu wichtigen Resultaten führt. Man bringt nun gleichsam ein neues Werkzeug mit auf das Feld der Untersuchungen, und die Combinationen haben einen neuen haltbaren Stützpunkt, dessen dieselben früher entbehren mussten. Nur allein aus den Fischresten könnte man auf das relative Alter der verschiedenen Erdformationen schliessen. Indem die einen sich ganz den jetzigen Arten anschliessen, die andern hingegen sich weit von denselben entfernen, bilden die der mittlern Familien einen Uebergang zu beiden Extremen, und zeugen von der Veränderung, welche die Fische der Vorwelt erlitten. Man lernt ferner aus dieser neuen Wissenschaft, dass alle diese grossen Veränderungen mit den Veränderungen der ganzen organischen und unorganischen Welt gleichzeitig waren, und dass jede neue Erscheinung immer einer neuen Bildungsperiode entspricht.

§. 85.

Die in den Kohlengebirgen vorkommenden Fischgattungen finden sich nicht mehr nach der Ablagerung des Zechsteins und ältern Alpenkalkes. Die der Oolithengruppe erscheinen nach dem Zechstein und hören plötzlich mit den Kreidegebilden auf. Die Gattungen der Kreidegruppe sind die ersten, welche sich den jetzt lebenden nähern. Die von den neuern Tertiärgebilden von London, Paris und Monte Bolca schliessen sich noch mehr an die jetzigen Formen an, und am meisten stimmen die fossilen Fische von Oeningen und Aix mit denselben überein, obgleich keine einzige Art von denselben mehr zu existiren scheint.

§. 86.

Aus der Ordnung der Ganoiden (Eckschupper) sind besonders die *saurier-* oder *eidechsenartigen* Fische interessant und von grosser Wichtigkeit in der physiologischen Beleuchtung der

Geschichte der Fische, da sie sowohl im Knochenbau als in der Bildung einiger weichen Theile Charaktere mit den Reptilien gemein haben. Bereits hat Agassiz 17 Gattungen saurierähnlicher Fische aufgestellt. Die einzigen, ihnen entsprechenden, jetzt lebenden Fische sind die Gattungen *Lepidosteus* und *Polypterus*, wovon die erstere fünf und die letztere zwei Arten zählt. Diese beiden Fischgattungen kommen blos im Süßwasser vor, der *Lepidosteus* in den Flüssen von Nordamerika, der *Polypterus* im Nil und in den Gewässern des Senegal. Die Zähne der Saurierfische sind gegen die Basis der Länge nach gefurcht, und haben immer eine kegelige Höle; die Gaumenknochen sind mit einem starken Zahnapparate versehen. Die Zähne der grössten bis jetzt entdeckten Saurierfische gleichen an Grösse den Zähnen der mächtigsten Crocodile, und kommen bei Edinburgh in den untern Regionen der Kohlengruppe vor. Agassiz gründete darauf die neue Gattung *Megalichthys*. Diese Zähne sind beinahe alle kegelig, mit konischer Alveole, wie die Zähne mancher Saurier, auch sind sie, wie die Zähne der Ichthyosauern, an der Basis gestreift. Ihre ausserordentliche Grösse deutet auf die ausserordentliche Entwicklung hin, welche die Fische dieser frühen Epoche, in der die Kohlenflötze sich niederlagerten, erreicht haben; hinsichtlich der Gestalt kommen sie ganz mit den Zähnen des jetzt lebenden *Lepidosteus osseus* überein. Kleinere Saurierfische sind nur im Dolomit bemerkt worden, und bilden ungefähr ein Fünftel aller bis jetzt bekannten Arten aus dieser Formation. Sehr grosse Knochen von dieser Raubfamilie finden sich im Lias von Whitby und Lyme Regis, und durch die ganze Oolithengruppe sind ihre Arten in bedeutender Anzahl zerstreut. Im Kreidengebirge zeigen sie sich nur äusserst selten, und in keiner Ablagerung der Tertiärformation sind sie bis jetzt beobachtet worden. In den Gewässern der Jetztwelt sind sie auf die zwei Gattungen *Lepidosteus* und *Polypterus* beschränkt.

§. 87.

Fische im Kohlengebirge. Die Gattung *Amblypterus* mag hier als Beispiel von solchen Fischen aufgeführt werden, deren Dauer nur auf die frühern Bildungsperioden der Erdoberfläche beschränkt war, und welchen besondere Charaktere eigen waren, die, nach der Dolomitbildung, bei keinem andern Fischgeschlechte mehr gefunden werden. Diese Gattung kommt nur in den Kohlengebirgen vor, und besteht aus vier bekannten Arten, die alle bei Saarbrücken in Rheinpreussen gefunden

werden; diese nämliche Gattung wurde auch schon in Brasilien bemerkt. Aus der Zahnbildung des Amblypterus und der meisten gleichzeitig lebenden Fische können wir schliessen, dass dieselben sich hauptsächlich von zarten Seepflanzen und weichen thierischen Substanzen, die sich auf dem Meeresgrund vorgefunden, ernährt haben. Die Zähne waren dünn, sehr zahlreich und bürstenähnlich zusammengeordnet. Auch stimmt die Form des Körpers, der durchaus nicht zu sehr schnellen Bewegungen bestimmt schien, mit dieser Lebensweise vollkommen überein. Die Wirbelsäule erstreckt sich in die obere Abtheilung des Schwanzes, welche viel länger ist, als die untere, und setzte so das Thier in den Stand, dem Körper eine solche Stellung zu geben, dass sich Kopf und Mund gegen den Boden hinneigen.

§. 88.

Unter den jezt lebenden Knorpelfischen ist die Wirbelsäule bei den Stören und Haifischen auf ähnliche Art bis in die obere Hälfte des Schwanzes verflängert. Die erstern versehen gleichsam das Geschäft des Ausreinigers, um die Unreinigkeiten aus dem Wasser wegzuschaffen; sie haben keine Zähne, sondern ernähren sich vermittelt eines weichen, lederartigen Mundes, welcher sich aus- und einwärts dehnen lässt, von verfaulten Pflanzen- und Thierstoffen, welche sich auf dem Boden des Wassers niedersezten; aus dieser Ursache sind sie genöthigt, gleich jenen untergegangenen fossilen Fischen, deren borstenähnliche Zähne eine gleiche Lebensweise andeuten, sich beständig in schiefer Lage, den Kopf nach unten, zu halten, um ihre Nahrung aufzunehmen. Die Haie gebrauchen ihren Schwanz auf eine andere, nicht weniger eigenthümliche Weise, um ihren Körper so zu wenden, dass der Mund, der sich an der Unterseite des Kopfes befindet, mit ihrer Beute in Berührung kömmt.

§. 89.

Fische aus dem Zechstein. Die Fische aus dem Kupferschiefergebirg bei Mansfeld und Eisleben sind schon lange bekannt und in allen Sammlungen anzutreffen; auch hat Agassiz schon viele Arten davon in seinem Werke abgebildet. Aus dem Dolomit von Nordengland machte *Sedgewick* Exemplare bekannt, und stellte zugleich die Behauptung auf, dass das Vorkommen von *Producta*, *Arca*, *Terebratula*, *Spirifer* u. s. w. beweise, dass dieser Dolomit sich hinsichtlich seines zoologischen Charakters näher an die Kohlengruppe anschliesse, als

an die über dem bunten Sandstein abgelagerten Kalkbildungen; eine Ansicht, welche mit den Resultaten übereinstimmt, die Agassiz aus dem Charakter der darin vorkommenden Fische erhielt.

§. 90.

Fische aus dem Muschelkalk, Lias und Oolith. Die Fische aus dem Muschelkalk sind entweder diesem eigen, oder denen aus dem Lias und Oolith ähnlich. In den Oolithgebilden kommen besonders Fische der Gattung *Microdon* aus der Familie *Pycnodon* vor, welche in den mittlern Perioden der Erdgeschichte vorherrschte. Man kennt von dieser Familie fünf Gattungen, deren Hauptcharakter im Zahnsystem besteht, welches im ganzen Mund des Fisches gleichsam ein Pflaster aus dicken, runden und breitgedrückten Zähnen bildete, die, isolirt gefunden, unter dem Namen Bufoniten bekannt sind, und sich häufig im Oolith finden. Es scheint, dass sowohl vegetabilische als auch animalische Stoffe den Pycnodonten zur Nahrung dienten, und ihre Gestalt lässt nur auf langsame Bewegungen im Wasser schliessen. Einige Arten aus der Abtheilung der Cycloiden zeigen analoge Zahnbildung. Die Familie der *Lepidoiden*, die sich häufig in den oolithischen und jurassischen Gebilden findet, und sich an die Familie dieser merkwürdigen vorweltlichen Fische anschliesst, charakterisirt sich besonders durch grosse, rautenförmige und sehr dicke Schuppen, mit schönem Schmelz überzogen. Ein Beispiel von diesen repräsentirt das im Lias vorkommende *Dapedium*. Diese Schuppen haben gewöhnlich an ihrem obern Rande eine bedeutende Erhöhung oder einen Haken, der, nach Analogie eines Ziegelhakens angebracht, sich in die Vertiefung der zunächst darüber stehenden Schuppe einfügt. Sämmtliche Ganoiden oder Eckschupper, welche sich in den der Kreide vorhergehenden Formationen finden, sind mit einem solchen Panzer knochiger, glasierter Schuppen versehen, der sich vom Kopfe bis an die Schwanzstrahlen erstreckt. Die Annahme, dass dieser Panzer zum Schutzmittel der Fische gegen die in dieser frühen Periode häufig stattgefundenen Temperaturwechsel des Wassers gedient haben mag, hat viel Plausibles. Durch Agassiz sind schon an 200 Arten fossiler Fische mit solchem Schuppenpanzer bekannt geworden. Eine oder zwei gehören von diesen dem Kreidegebirge, drei oder vier den Tertiärablagerungen an. Bei lebenden Fischen findet man diese merkwürdige Bedeckung nur bei den Gattungen *Lepidosteus* und *Polypterus*.

Die gegenwärtige Epoche weist nicht eine einzige Gattung von den im Oolith vorkommenden Fischen nach: die in der Wälderformation vorkommenden vielen Fische gehören Gattungen an, die in der Oolithengruppe vorherrschen, und von welchen *Lepidotus*, *Pholidophorus*, *Pycnodus* und *Hybodus* die merkwürdigsten Gattungen sind.

§. 91.

Fische aus der Kreideformation. Die nächste und auffallendste aller Veränderungen in dem Charakter der Fische findet man beim Beginne der Kreideformation. Gattungen aus der ersten und zweiten Ordnung (Placoiden und Ganoiden), welche ausschliesslich in allen Bildungen bis zum Schlusse der Oolithengruppe vorherrschten, verschwanden plötzlich und wurden durch Gattungen neuer Ordnungen, der Ctenoiden und Cycloiden, ersetzt. Beinahe zwei Drittheile dieser letztern sind auch jetzt verschwunden. Vergleicht man die Fische aus der Kreide mit denen aus der ältern Tertiärformation von Monte Bolca, so findet man, dass nicht eine einzige Art und nur wenig Gattungen beiden gemein sind.

§. 92.

Fische aus den Tertiärgebilden. Auffallend wird beim Eintritt in die Tertiärperiode die plötzliche Umänderung sowohl der Fische als der Conchylien, die alten Gestalten sieht man nicht mehr, und es treten dagegen neue an ihre Stelle. Die Fische vom Monte Bolca im Veronesischen, sowie jene von Volta und Knorr bekannt gemachten, gehören derjenigen Abtheilung dieser Gruppe an, welche unmittelbar über der Kreide liegt. Beinahe die Hälfte gehört ausgestorbenen Gattungen an, und nicht *eine* Art ist mit einer jetzt lebenden identisch. Alle bewohnten das Meer, und haben ihre Analogie in den Gewässern der Südländer. Agassiz hat von ihnen 127 Arten bestimmt und in 77 Gattungen vertheilt, von welchen 39 noch jetzt leben den angehören.

Zu dieser untern Abtheilung der Tertiärgebilde gehören auch die im Londonthon sich vorfindenden Fische; mehrere auf der Insel Sheppy gefundene Arten sind zwar mit denen von Monte Bolca nicht identisch, jedoch denselben sehr ähnlich. Aus dieser Epoche sollen auch die Fische aus dem Gips von Montmartre, welche blos ausgestorbenen Gattungen angehören, herkommen. Die im Stinkkalke bei Oeningen im Grossherzogthum Baden vorkommenden Fische schrieben fast alle Geologen einer sehr späten Epoche zu. Agassiz wies ihnen aber erst

ihre wahre Stelle in der zweiten Epoche der Tertiärgebilde an, wohin auch die schweizerische Molasse und der Sandstein von Fontainebleau gehören. Im Gips von Aix, den Agassiz mit dem in Oeningen vorkommenden gleichzeitig hält, finden sich Fische, die man von jetzt lebenden Gattungen nicht trennen kann, und nur einzelne wenige gehören einem ausgestorbenen Genus an, welches auf dem Montmartre gefunden wird. Die Fische aus dem Crag von Norfolk und der obern Subapenninenformation scheinen sich, so weit dieselben gekannt sind, verschiedenen Gattungen aus den tropischen Meeren anzuschliessen.

§. 93.

Familie der Haifische. Die Haifische bildeten in der Vorwelt ebenso, wie jetzt gegenwärtig, eine der verbreitetsten Raubfischfamilien. Sie finden sich in allen Gebilden, und man kennt von ihnen mehr als 150 ausgestorbene Arten. Allgemein bekannt sind die häufig vorkommenden, vielgestaltigen Zähne von den Haifischen, welche rücksichtlich ihrer breitgedrückten, runzeligen Gestalt einem zusammengezogenen Blutegel ähneln. Da man diese Zähne grösstentheils isolirt findet, so kann man nur durch Analogie auf die Fische schliessen, denen sie zugehörten. Oft findet man in den gleichen Schichten mit diesen Zähnen grosse knöcherne Stacheln, an einer Seite mit gebogenen, zahnähnlichen Dornen besetzt. Man hielt sie lange Zeit für Kinnladen oder Zähne, und es ergab sich erst in neuester Zeit, dass es Fischstacheln sind, die man Ichthyodorulithen nannte (versteinerte Fischwaffen), weil man vermuthete, dass sie Vertheidigungswerkzeuge der Fische gewesen seyen. Agassiz brachte diese einzelnen Theile unter verschiedene untergegangene Gattungen aus der zahlreichen Haifamilie, die, je nach den verschiedenen Epochen, in denen abweichende eigenthümliche Charaktere zum Vorschein kommen, in drei Hauptabtheilungen zerfallen.

§. 94.

Die erste und älteste dieser Abtheilungen oder Unterfamilien begreift die *Cestracionten*, welche mit der Uebergangsperiode in's Leben traten, durch alle folgenden Formationsepochen bis zur Kreide sich erhielten, und in dem jetzt lebenden Cestracion Phillipi, oder Port-Jacksons-Hai, ihren einzigen Repräsentanten haben. Die zweite Abtheilung, die der *Hypodonten*, begann mit der Muschelkalk-, vielleicht auch schon mit der Kohlenbildung, herrschte in der Oolithenperiode vor, und ging im Anfange der Kreidebildung unter; mit dieser letztern Epoche

erschieden zum ersten Male die Squaloiden, welche die dritte Unterfamilie bilden, und erhielten sich durch die ganze Tertiärepoche bis auf die Gegenwart.

§. 95.

Manche Haifische haben glatte, hornene, mit der Rückenflosse verbundene Stacheln; dieser Stachel ist nur bei dem *Cestracion Phillipi* knöchern, und an seiner concaven Seite nach Art der *Ichthyodorulithen* mit zahnartigen Säckchen versehen. Diese Stacheln dienen zur Erhebung und Ausbreitung der Flossen, auch zu deren Niederlegung, und können auch von den Fischen als Vertheidigungswerkzeug gebraucht werden. Die Rückenflossenstacheln der gemeinen Stachelhaie sind nicht gezähnt an der Innenseite, und gleichen einer andern Art kleiner fossiler Stacheln, welche *Mantell* in der Kreide von Lewis entdeckte. Die Verschiedenheit solcher Stacheln, sowie die grosse Menge verschiedener Arten angehöriger Zähne, von denen oft ganze Schichten angetroffen werden, deuten auf die Menge der ausgestorbenen Gattungen und Arten aus der Haifamilie. Es kommen diese Theile aber nur vereinzelt vor, und die ganzen Skelette haben sich nicht, wie bei so manchen andern Fischen, erhalten.

§. 96.

Fossile Rochen. In der Ordnung der Placoiden bilden die Rochen die vierte Familie. Sie sind sehr häufig in unsern Meeren, wurden aber noch nie in einem ältern Gebilde, als der Lias, gefunden. In den verschiedenen Ablagerungen der Tertiärgebilde sind sie sehr verbreitet. Von der einzigen Gattung *Myliobates*, von der besonders im Londonthon und Crog häufig Gaumenstücke sich finden, sind schon sieben ausgezeichnete Arten bekannt. Die Gattungen *Trygon* und *Torpedo* finden sich ebenfalls fossil in den Tertiärformationen.

§. 97.

Alle diese angeführten Thatfachen beweisen, dass von den frühesten Perioden an, wo das Meer sich zu bevölkern begann, bis auf die Gegenwart, dasselbe sowohl von Knochen- als Knorpelfischen bewohnt war. Die Aehnlichkeit der Zähne, Schuppen und Knochen des alten Sauroiden *Megalichthys* aus dem Kohlengebirge mit unserem *Lepidosteus*, und die Uebereinstimmung der Zähne und Stacheln des einzigen bekannten *Cestracionten* der Jetztwelt mit den zahlreichen entsprechenden Ueberresten dieser Unterfamilie aus den Kohlen- und Secundärformationen, verbinden die äussersten Glieder dieser zahlreichen

Wirbelthiere zu einem so ununterbrochenen Ganzen, wie man dies nirgend mehr in der Geschichte des Thierreiches findet.

E. Fossile Insecten.

§. 98.

Die Versteinerungen von Insecten, welche zwar durch alle Formationen hindurch gehen, gehören dessen ungeachtet zu den seltenen Erscheinungen, und es werden zu ihnen nicht nur die Ueberreste eigentlicher Insecten gerechnet, sondern auch die von Spinnen und Krebsen. Von Krebsen (Gammарolithen) kennt man aus den meisten Ordnungen vorweltliche Arten, vorzüglich im Jurakalkstein, in der Kreide und im Grobkalk. Im thüringer und württemberger Muschelkalk, im solenhofer Jurakalk, in der Kreide von Maastricht und Sussex, dann in mehreren Tertiärformationen Italiens, Frankreichs und Englands werden langschwänzige Krebse (Astacolithen, Macrouriten) gefunden, welche von den Gattungen *Ranina*, *Pagurus*, *Scyllaris*, *Palinurus*, *Astacus* und *Palaemon* abstammen. Aus dem Muschelkalk kennt man bis jetzt als ausgestorbene Gattungen: *Eryon*, *Mecochyrus*, die sich beide bei Solenhofen finden, *Pemphix*. Erstere charakterisirt sich durch ein grosses eirundes Bruststück und dreieckige Schwanzflossenglieder, welche mit einer Quernaht versehen sind. Der zweite zeichnet sich aus durch lange dünne Vorderbeine, an welchen die Hand das längste Glied bildet; letzterer wird durch einen sehr dicken, gefurchten Schild über dem Kopfe kenntlich.

§. 99.

Die *kurzschwänzigen Krebse* (Taschenkrebse, Brachyuriten) kommen vorzüglich an den Küsten von Bengalen und den philippinischen Inseln in einem bläulichgrauen Mergel vor, dann in den Tertiärformationen auf der Insel Sheppy, am Monte Bolca bei Verona, bei Paris, Montpellier, bei Sondhofen und Kressenberg im Königreich Bayern. Meistens stammen sie von den Gattungen: *Gonoplax*, *Cancer*, *Portunus* und *Leucosia*. Squillen und Garneelen sind bis jetzt noch nicht fossil aufgefunden worden.

§. 100.

Aus der Ordnung der *Asseln* oder *Isopoden* sind zwar schon einige Beispiele des Vorkommens bekannt geworden, allein sie sind nicht ganz ausser Zweifel gesetzt. Im Mergel von Montmartre fand Brongniart *Kugelasseln* (*Sphaeroma*), ebenso im solenhofer Juraschiefer. *Meerasseln*, *Idoteen*, will

man im Kohlenkalksteine von Bathgate in Schottland und im mansfeldischen bituminösen Mergelschiefer gefunden haben.

§. 101.

Der Süsswasserkalk der tertiären Formationen Bayerns, Württembergs, Englands, bei Mainz, Neufchatel, in Auvergne, enthält aus der Abtheilung der *Kiemenfüssler* (*Entomostracea*) eine kleine *Cypris*. Aus dem Grobkalke von Kassel, Osnabrück, Paris, Bordeaux und andern Orten, dann aus der Kreideformation und selbst noch aus dem ältern Kalkstein führt Graf Münster viele Arten von *Cythereen* an, und im solenhofer Kalkschiefer finden sich *Limulus*, *Monoculus polyphemus* Linn., *Limulus moluccanus* Cur. sehr ähnlich, aber verschieden. Die bis jetzt nur im Kalkstein und der Grauwacke der ältern Gebirge gefundenen *Trilobiten* bilden eine besondere Abtheilung dieser Familie. Aehnliche Thiere, der gegenwärtigen Welt angehörig, sind an den Falklandsinseln der Südsee entdeckt worden. Sie besitzen einen elliptischen oder eirunden Umriss, und die meisten konnten sich zusammenkugeln. Ihr Körper besteht aus drei Hauptabtheilungen, dem Schilde, Mittelleibe und der Schwanzklappe, die gewöhnlich wieder durch Längsfurchen in drei Wülste getheilt sind. Bis jetzt hat man gegen 100 Arten derselben kennen gelernt, und es ist der ältere Kalkstein und die Grauwacke von Dudley in England, in Ostgothland, in der Eifel, bei Petersburg, in Böhmen, Westphalen und Schweden reich daran.

§. 102.

Im Bernstein eingeschlossen und im Süsswassermergel von Aix in der Provence kommen *Spinnen* (*Araneolithen*) vor. Sie gehören den Gattungen *Aranea*, *Phrynus*, *Trambidium*, *Chelifer* und *Scorpio* an; Schweigger fand jedoch ein wahrscheinlich hieher gehöriges Geschöpf im Bernstein (*Entomocephalus formicoides* Holl.), welches sechs Augen, wie die Spinnen, aber einen von der Brust getrennten Kopf besass. Ein dem Scorpion ähnliches Thier wurde neuerdings in der Steinkohlenformation Böhmens entdeckt. Von *Tausendfüssen* (*Myriapoden*) hat man Beispiele von *Julus Scolopendra* und *Scutigera*, ebenfalls im Bernsteine und aus dem Süsswassermergel von Aix.

§. 103.

Das Vorkommen von eigentlichen Insecten beschränkt sich bis jetzt fast nur auf den Jurakalkstein von Solenhofen und Stonesfield, auf mehrere Braunkohlenlager Frankreichs, der

Schweiz und des Siebengebirgs, auf den Kalkstein des Monte Bolca und bei Oeningen, sodann auf den Süsswassermergel bei Aix und auf jene im Bernstein. Die des Jurakalkes bestehen aus Land- und Wasserinsecten, aus den Familien der Cerambyceen, Scaraboiden, Mantiden, Locustarien, Cercopiden, Libellulinen, und bieten zum Theil fremdartige Formen dar; die aus der Braunkohle stammen grösstentheils von Holzinsecten oder Wasserinsecten, und stimmen der Gattung nach mit den Insecten mässig warmer Gegenden überein; die des Bernsteins sind sehr verschiedenen Gattungen angehörig, ähneln jedoch am meisten denen eines wärmern, jedoch gemässigten Klimas; jene von Aix in der Provence haben mit denen, die noch in jener Gegend leben, so viele Aehnlichkeit, dass manche Arten gar keine Unterschiede darzubieten scheinen *).

*) Ueber die im Bernstein vorkommenden Kerfe ist von *Berendt* schon 1832 eine Arbeit angekündigt worden, von deren Erscheinen jedoch mir bis jezt nichts bekannt wurde. In Bezug auf die Coleoptern fand *Burmeister* nie ein in die Familie der Cicindelen gehöriges Individuum, ebenso sah derselbe von Laufkäfern (*Carabus*) nur einen kleinen *Dromius*, wogegen aber *Germar* einen Laufkäfer, den er unter dem Namen *Lebino resinata* beschreibt, beobachtete. *Staphylinen* kamen *Burmeister* nie vor, doch ist ihm nicht unwahrscheinlich, dass sie sich, namentlich *Aleocharen*, im Bernstein finden. Ebenso wenig sah er Aaskäfer, oder Glieder aus irgend einer der mit kolbigen oder knopfförmigen Fühlhörnern und fünf Zehengliedern versehenen Familien. *Elateren* sah er mehrere, dagegen keine einzige *Buprestis*. Nicht selten kommen nach ihm vor *Deperditoren*, namentlich Formen wie *Anobium pertinax* *Linn.* und *A. rufipes* *Fabr.* *Desmarest* fand auch einen *Atractocerus* im Bernstein. Ferner sah *Burmeister* eine *Cantharis*, *C. nigricans* *Fabr.* sehr ähnlich. Von *Heteromeren* bemerkte er nur ein kleines *Opatrum*, dem *O. sabulosum* verwandt. *Germar* beschreibt eine *Mordella* (*M. inclusa*). Von *Tetrameren* sah *Burmeister* das Bein eines bockkäferartigen Thierchens, sonst keinen Repräsentanten dieser Familie, als nur ein kleines Thierchen, dem *Obrium testaceum* sehr ähnlich. Häufiger finden sich *Chrysomelinen*, von den B. eine kleine, ganz purpurglänzende *Haltica*, mehrere *Crioceris* und einige *Gallerucae*. Sehr zahlreich sind Borkenkäfer (*Bostrychodeae*), jedoch nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Ziemlich häufig kommen auch Rüsselkäfer vor, besonders Arten der Gattung *Phyllobius*, *Polydrusus*, *Thylacites* und einige, ausländischen Gruppen angehörige Formen. Individuen aus der Ordnung der *Hymenoptern* sind im Bernstein sehr häufig, doch sind noch nie *Tenthredonoden* oder *Uroceraten* beobachtet worden. Dagegen hat man grössere und kleinere Schlupfwespen entdeckt. Crabronen, Scolien, Mutillen und Wespen fanden sich bis jezt nicht, dagegen von Bienen eine kleinere Form, welche der in Südamerika einheimischen Gattung *Trigonia* *Latr.* anzugehören scheint. Am zahlreichsten sind aus dieser

F. Fossile Mollusken.

§. 104.

Versteinerte Mollusken werden in allen Formationen gefunden, und kommen in manchen Gebirgsmassen in so erstaunlicher

Ordnung die *Ameisen*, besonders ächte *Formicae* und *Myrmicae*, welche mit den bei uns einheimischen oft täuschende Aehnlichkeit haben. Die meisten sind ungeflügelte Geschlechtslose, welche auf ihren Wanderungen in das flüssige Harz geriethen. Zu den grössten Seltenheiten gehören resinirte Schmetterlinge; *Berendt* erwähnt eines grössern Abendfalters (*Sphinx*) und mehrerer Raupen. Aeusserst zahlreich finden sich dagegen die *Dipteren*, und zwar aus fast allen Familien. *Berendt* erwähnt resinirter Tabanen und Bombylien. *Burmeister* sah eine *Anthrax*, zwei Arten der Gattung *Leptis*, mehrere *Empis*, sodann mehrere Arten der Gattung *Trachydromia* *Meig.*, viele kleinere Fliegen (*Muscaria*), und unter den grössern besonders Arten der Gattungen *Musca*, *Anthomya*, *Scatophaga*. Von *Dolichopoden* bemerkte er eine grosse Anzahl von Individuen, und unter ihnen die Gattungen *Dolichopus*, *Medetera*, *Porphyrops* und *Raphium*. Fast noch zahlreicher sind Zweiflügler mit vielgliedrigen Fühlern, ganz besonders die Schwammücken. *Burmeister* fand Arten von *Mycetophila*, *Leja*, *Boletophila*, *Sciara*, oft vollkommen und mit allen Farbenunterschieden erhalten. Aechte Schnacken finden sich selten, doch sah B. eine *Tipula*, der *T. pratensis* ähnlich, mehrere *Limnobia*, theils kleinere, wie *L. pulchella*, theils grössere. Mücken gibt es gleichfalls in grosser Anzahl, besonders Arten von *Psychoda*, *Lasioptera*, *Cecidomya*, *Ceratopogon*, selbst einzelne *Tanypus* oder *Chironomus*; einen wahren *Culex* beobachtete B. nicht. *Neuropteren* sind wohl die häufigsten. *Berendt* ist im Besitze einer Larve von *Myrmecoleon*; *Burmeister* sah nur einen kleinen *Hemerobius*, eine *Semblis*, sowie eine Larve aus dieser Familie, was um so merkwürdiger ist, da sie bekanntlich alle im Wasser leben; sodann unzählige *Phryganeen* verschiedener Grösse. Von *Dictyoperen* bemerkte *Burmeister* zwei Individuen der Gattung *Ephemera*, sowie die *Machylis polypoda*. Nach *Berendt* finden sich auch *Libellen* im Bernstein. Am häufigsten sind aus dieser Ordnung Termiten. *Burmeister* sah zahlreiche Stücke, die ganz damit angefüllt waren. Sowohl geflügelte als auch ungeflügelte Larven und Geschlechtslose mit grössern Köpfen kommen vor. Aus der Ordnung der *Orthopteren* sind Schaben (*Blattaria*) am zahlreichsten. *Berendt* versichert, in einigen amerikanischen Formen deutlich wieder erkannt zu haben; die, welche *Burmeister* sah, hatten mehr Aehnlichkeit mit der bei uns einheimischen, in Wäldern nicht seltenen *Blatta germanica* *Linn.* Nach *Berendt* kommen auch grössere Heuschrecken vor, eine kleinere *Locusta* beobachtete *Burmeister*. Die letzte Ordnung, *Hemiptera*, zeigt aus der Familie der Zirkpen ziemlich oft resinirte Formen, so eine *Flata*, *Jassus*. Wanzen beobachtete *Burmeister* nie resinirt, doch fanden *Marcel de Serres* und *Berendt* solche; letzterer fand sogar eine *Nepa* von Bernstein umschlossen. Dass *Chermes*-, *Aphis*-, *Coccus*-Arten im Bernstein vorkommen müssten, sollte

Menge vor, dass das ganze Gestein aus ihnen zu bestehen scheint. Die Mollusken der Gegenwart, welche man als eine

wohl mit Grund angenommen werden dürfen, indessen hat *Burmeister* bis jetzt noch keine diesen Familien angehörigen Formen aufgefunden.

Die in den verschiedenen Schichten des Gipses der Steinbrüche bei Aix vorkommenden fossilen Insecten beschrieb Marcel de Serres ausführlich. (Siehe Annales des scienc. natur. Tom. 15. pag. 18. Daraus in Thon's Archiv, Bd. 2, Heft 2, S. 74 u. ff.) Nach ihm finden sich an *Coleoptern*: Ein Harpalus von mittlerer Grösse, ein Dytiscus, ebenfalls von mittlerer Grösse, ein kleiner Staphylinus; eine Melolontha, merkwürdig wegen der tiefen Furchen auf den Flügeldecken; eine Buprestis, von der Gestalt der *B. nana* (*Trachys nana* Fabr.); mehrere Melanosomen, darunter eine wie *Asida grisea*; ingleichen Chrysomelen wie *Chr. cerealis*; zwei Arten von Cassida, eine wie *C. viridis*; viele Borkenkäfer, eine *Apate*, der *A. capucina* verwandt, ein *Hylurgus*, ein *Scolytus* und eine *Trogosita* wie *Tr. coerulea*; endlich zahlreiche Rüsselkäfer, zwei *Brachycerus*, einer wie *Br. undatus* Dej., der andere wie *Br. algirus* Fabr.; mehrere *Cleonis*-Arten, eine wie *Cleonis distincta*, *Larinus* Germ. (*Rhinobates* Meig.); mehrere *Melus*, zu einer Art die noch lebende Form; dann *Hyperae*, *Naupacti*, einer wie *N. lusitanicus* Dej.; und ein *Cionus*, wie *C. scrophulariae*.

Von *Hymenoptern* beschreibt er: Drei Arten Blattwespen, eine kleiner als *Tenthredo viridis*, die zweite grösser, eine dritte mittlerer Grösse. Ein *Ichneumon*; eine *Agathis* Latr.; zwei *Polistes*, eine Art wie *P. gallica* Fabr., die zweite wie *P. moris* Fabr.; mehrere *Formicae*, theils grösser, theils kleiner, als *F. subterranea*.

Von *Lepidoptern*: Ein Tagfalter aus der Gattung *Satyrus*, nach fremder Mittheilung; eine *Zygaena*; ein *Bombyx*; vielleicht ein *Cossus* von mittlerer Grösse.

Von *Dipteren*: Eine *Empis* wie *E. tessellata*; eine *Nemestrina* wie *N. reticulata* Latr.; eine *Oxycera* von der Grösse der *Stratiomys chamaeleon*; ein dem *Xylophagus ater* Latr. verwandtes Thierchen; ein *Microdon* Meig. (*Aphritis* Latr.) und eine *Ochthera*. Von Zweiflüglern mit vielgliedrigen Fühlern mehrere, z. B. mehrere *Bibionen* (*Hirtaea* Latr.); zwei *Penthetriae*; einige kleinere *Sciarae* und eine *Platyra*, wie *Pl. cingulata* Meig.

Neuropteren sind keine aufgefunden worden.

Dictyoptera: Viele Libellen, einige vom Baue der *Aeschna grandis*, auch Larven davon ziemlich häufig.

Von *Orthopteren*: Eine *Forficula* wie *F. parallela*; mehrere *Achetac*, eine wie *A. italica* Fabr., eine wie *A. campestris*, eine dritte sehr kleine; eine kleine *Gryllotalpa*, vielleicht Larve unserer Art; eine *Xya* Ill., der bei Aix einheimischen *Xya variegata* Ill. verwandt; ein *Gryllus*, wie *Gryllus coerulescens* Fabr.

Von *Hemipteren*: Vorzugsweise nur Wanzen aus verschiedenen Gattungen, z. B. zwei *Pentatomae*, eine wie *P. grisea*, die zweite wie *P. oleracea*; zwei Arten *Coreus*, zehn bis zwölf

Hauptabtheilung der Thiere überhaupt betrachtet, zerfallen in die Klassen: *Cephalopoda*, *Pteropoda*, *Gasteropoda*, *Acephala*, *Brachiopoda* und *Cirrhopoda*. Die drei ersten Klassen umfassen die Schnecken, die drei letzten die Muscheln. Die Charakteristik des Systems basirt sich hauptsächlich auf den Bau des Thieres, welches gewöhnlich eine Schale bewohnt, und die Bildung einzelner Gattungen beruht auf den von den Schalen ausgehenden Unterscheidungsmerkmalen.

§. 105.

Die Cephalopoden, durch grosse Augen, lange, um den Kopf herumstehende Beine und durch einen sackförmigen Körper ausgezeichnet, besitzen entweder keine äussere Schale, sondern nur eine oder zwei knöcherne Spitzen, die im Mantel liegen, wie bei den Tintenvürmern, oder der Leib des Thieres wird von einer äusserlichen Schale umfasst, und ähnelt dem der Gasteropoden, ist aber gewöhnlich durch Kammern in Fächer abgetheilt. In der Vorwelt waren die Cephalopoden weit häufiger verbreitet, als jetzt, und boten auch viel mehr Gestalten dar, als gegenwärtig. Im Lias und Jurakalk ist die Hornspitze sepientartiger Thiere, welche den Gattungen *Sepia* und *Loligo* angehören, ja selbst die Sepientinte gefunden worden, und im Muschelkalk kommen mehrere Arten von Kiefer (Sepienschnäbel, *Rhyncholithen*), die wie ein Papageischnäbel geformt sind, vor; die bekannten Belemniten, Pfeilsteine, Teufelsfinger, Alpsteine, scheinen einer untergegangenen Gattung aus dieser Familie angehört zu haben. Man findet von ihnen zahlreiche Arten, bis jetzt nur im Lias, Oolith und in der Kreide. Sie bestehen aus einem walzenförmigen, in eine Spitze endigenden Körper, der fast immer durch excentrisch strahligen Kalkstein gebildet wird, und an der Wurzel ist eine trichterförmige, gekammerte Oeffnung, gewöhnlich mit Steinmasse ausgefüllt, vorhanden, und in vollständigen Exemplaren setzt dann diese Masse noch eine bedeutende Strecke jenseits des Kegels fort. Der ungekammerte Theil möchte nur als eine auffallend grössere Entwicklung des Spitzchens am Rande der Sepientenschulpe zu betrachten seyn, und in der Oeffnung scheint der Tintenbeutel gelegen zu haben.

verschiedene Arten von mittlerer Grösse; eine sehr charakteristische Art von *Hydrometra* *Fabr.*; eine kleine *Cerris* *Latr.*; eine *Nepa*, kleiner als *N. cinerea*; eine Zirpe wie *Cicada plebeja* (*Tettigonia plebeja* *Fabr.*).

§. 106.

Hieher gehören vielleicht auch die für Lepaditen, Telliniten, Trigonelliten, Fischkiefer, Schneckendeckel von Ammoniten etc. angesprochenen Aptychen (Aptychus) als innere Theile eines sepienartigen Thieres. Sie haben Aehnlichkeit mit zweisehligigen, aufgeklappten Muscheln, deren eine Seite durch eine gerade Schlosslinie gebildet wird, und deren entgegengesetzte Seite eine nach der Spitze zu sich verschmälende Rundung bildet. Man hat sie besonders im Lias und Jurakalk gefunden, doch werden Herborn in Westphalen, die Eifel, Solenhofen ebenfalls als Fundorte bezeichnet. Bei Herborn kommen sie in der Grauwacke, in der Eifel im Bergkalk und in Solenhofen mitunter in hohlen Räumen der Ammoniten vor. Die wulstförmigen Erhabenheiten, auf deren Mitte man bei Solenhofen die aufgeklappten Schalen bisweilen liegen sieht, hielt man ursprünglich für den Mantel des Thieres, es sind dies aber Steinkerne von Ammoniten, deren Schale gänzlich verschwand.

§. 107.

Die Cephalopoden mit spiralförmiger, ungekammerter Schale, von denen jezt nur die Gattung *Argonauta* vorhanden ist, deren Daseyn in der Vorwelt noch nicht ausser Zweifel gesetzt ist, haben wahrscheinlich ihre Repräsentanten in den Arten der Gattung *Bellerophon*, welche *Montfort* aufstellte, und welche im ältern Kalkstein und der Grauwacke in der Eifel, in England, am Kaukasus vorkommen, gehabt. Es waren spiralförmige, gewundene, ungekammerte Schnecken, an denen äusserlich nur eine Windung sichtbar ist, mit einer breiten, eirunden Mundöffnung, welche die eingerollte Schale umgibt, und einen dünnen, scharfen, in der Mitte gebauchten oder gespaltenen Saum besass. Auf dem Rücken ist gewöhnlich eine erhabene Längenkante.

§. 108.

Die Cephalopoden, deren Schale mehrere Kammern umschliesst, haben entweder eine mit der Achse der Schnecke parallel laufende, die Kammern durchbrechende Röhre oder Siphon (Siphonifera), oder die einzelnen Kammern stehen durch Löcher oder Poren miteinander in Verbindung (Foraminifera). Die erstern besitzen entweder einfache, auswärts concave Scheidewände, und ihr Siphon liegt in der Mitte, wie bei den noch lebenden Gattungen *Nautilus* und *Spirula*, und bilden die Familie der *Nautiliten*, oder der Siphon liegt am Rande und die Kammern sind gewöhnlich gelappt. Diese letztern bilden

die nicht mehr vorhandene Familie der Ammoniten. Aus der Familie der Nautiliten finden sich zahlreiche Arten von *Nautilus* fast in allen Formationen bis zum Grobkalk herunter, und lassen sich auch da, wo der Siphon nicht erkennbar ist, daran unterscheiden, dass die Seitenfalten und Streifen der Schale sich nicht, wie bei den Ammoniten, nach vorne, sondern rückwärts biegen. Bei den Nautiliten unterscheidet man: 1) *Orthoceratiten*, mit gerader Längsaxe. Sie sind von walzen- oder kegelförmiger Gestalt, und finden sich vorzüglich im ältern Kalkstein und in der Grauwacke. 2) *Lituiten*. Das erste Gewinde legt sich nicht spiralförmig an die andern an, sondern läuft gerade aus, die andern sind spiralförmig gewunden. Diejenigen, bei denen die Windungen sich, wie bei *Spirula*, nicht berühren, unterscheidet Montfort unter der Benennung *Hortulus* als besondere Gattung. Sie kommen selten vor, und zwar in Schweden im ältern Kalkstein. 3) *Cyrtoceren*. Es sind halbmondförmig gebogene Orthoceratiten, welche im ältern Kalkstein der Eifel und bei Bensberg vorkommen.

§. 109.

Als allgemeiner Charakter gilt bei den *Ammoniten* ein am Rücken oder am Bauche liegender Siphon, der selbst noch durch die letzte Kammer durchzusetzen scheint. Man kann jede Kammerwand als aus sechs Lappen zusammengesetzt betrachten. Diese Lappen erscheinen oft wieder mannigfaltig gezahnt und verästelt, bisweilen aber auch so stumpf, dass sie wenig bemerklich sind, und die Wände denen der Nautiliten ähneln. Als besondere Gattungen der Ammoniten lassen sich aufstellen: 1) *Eigentliche Ammoniten* (*Ammonites*), spiralförmig gewunden, mit einem Rückensiphon. Diese Gattung ist an Arten ungemein zahlreich, und durch alle Formationen bis zur Kreide verbreitet. Diejenigen, bei welchen die Lappen wieder vielfach verästelt sind (die Abtheilungen *arietes*, *falciferi*, *amalthei*, *capricorni*, *planulati*, *dorsati*, *coronarii*, *macrocephali*, *armati*, *dentati* und *ornati* nach v. Buch), finden sich im Lias, Oolith und in der Kreide; diejenigen, deren Lappen nur unten, aber nicht auf dem Sattel gezahnt sind (*Ceratites*), hauptsächlich im Muschelkalk; die mit einfach gerundeten oder spitzdreieckigen Lappen (*Goniatites*) in den ältern Gebirgen. 2) *Clymeniten*, mit schwach gebogenen und abgerundeten oder spitzdreieckigen Lappen und mit einem an der Bauchseite der Umgänge liegenden Siphon, kommen im ältern Kalksteine vor. 3) *Hamiten* (*Hamites*). Ihre Schale läuft gerade, und nur die letzten Glieder krümmen sich

hakenförmig. Sie finden sich fast ausschliesslich in der Kreideformation. 4) *Scaphiten* (Scaphites). Bei ihnen biegt sich die letzte Windung wieder nach der innern Windung um, wodurch die ganze Schale einen mehr elliptischen als kreisrunden Umriss erhält. Sie kommen vorzüglich in der Kreide, seltener im Oolith und Lias vor. 5) *Baculiten* (Baculites). Sie sind völlig gerade, haben deutlich gezahnte Lappen, und sind nur bis jetzt in der Kreide beobachtet worden. 6) *Turrititen* (Turritites). Sie sind spindelförmig gewunden, den Turritellen ähnlich, haben aber gelappte Scheidewände, und finden sich in der Kreide und dem Quadersandsteine. Die *Orbuliten*, bei welchen das erste Gewinde die übrigen so einhüllt, dass sie äusserlich nicht sichtbar werden, und die *Ellipsoliten*, mit elliptischem Umriss und in der Mitte des Rückens wie gebrochen, sind von den eigentlichen Ammoniten kaum wesentlich verschieden.

§. 110.

Eine besondere Abtheilung, welche zu den Cephalopoden noch gerechnet wird, bilden eine Menge kleiner, zum Theil ganz microscopischer Conchylien, die wie aus mehreren röhrenförmigen Schalen oder einzelnen Kammern zusammengesetzt erscheinen, ohne gemeinschaftliche durchlaufende Verbindungsröhre. Bei manchen liegen die Kammern hintereinander gereiht (Foraminifera helicostegia), entweder spiralförmig oder thurmformig; bei andern (Foram. stichostegia) bilden sie durch ihre Zusammenhäufung Gestalten, denen der Orthoceratiten und Hamiten ähnlich; bei andern (Foram. enallostegia) sind sie in zwei abwechselnden Reihen gelagert; bei andern (Foram. agathistegia) vereinigen sich zwei bis fünf eiförmige oder schlauchartige Gehäuse zu einem kornförmigen Ganzen, und noch bei andern (Foram. entomostegia) sind die Kammern wieder durch Querwände in kleine Zellen getheilt. Viele der hierher gehörigen Gattungen sind noch jetzt Meeresbewohner, viele sind im Jurakalk, in der Kreide und im Grobkalk aufgefunden worden. Von diesen fossilen Gattungen sind die bekanntesten: 1) *Nummulites* (Discoliten, Phaciten, Lenticuliten, Linsen- oder Pfenningsteine). Aeusserlich haben sie die Gestalt einer Linse ohne sichtbare Oeffnung, aber im Innern sieht man einen feinen spiralförmigen Canal, der durch eine Menge feiner Wände in sehr viele und gedrängte Kammern getheilt ist. Sie kommen von der Grösse einer Linse bis zu der eines Zolls vor, und ihre Structur ist vorzüglich bei etwas verwitterten Exemplaren zu bemerken. Sie sind im Oolith oft in solcher Menge vorhanden,

dass der Kalkstein wie Rogenstein aussieht, finden sich aber auch in der Kreide und im Grobkalk. Die *Sideroliten* sind nur durch kleine Stacheln am Rande unterschieden. 2) *Spirolina*. Wie *Lituities* gestaltet, aber sehr klein und dicht gekammert; sie finden sich bei Grignon im Grobkalke. Die *Lituoliten* unterscheiden sich nur durch unregelmässige und zu mehreren neben einander stehende Kammern. 3) *Nodosaria*. Den *Orthocera-*titen ähnlich, doch mehr kegelförmig, bisweilen an der Spitze etwas gekrümmt, äusserlich durch Querfurchen knotig. Lebende Arten finden sich im mittelländischen Meere, fossile in den Tertiärformationen Italiens. 4) *Milliola*. Schlauchförmige Röhren, von denen eine die kleine Oeffnung nach aussen zeigt, winden sich um eine gemeinschaftliche Axe. Sie besitzen die Grösse eines Sandkornes. Lebende Arten finden sich unter den *Fucoiden* des mittelländischen Meeres, fossile findet man, ganze Schichten bildend, im Grobkalke bei Paris. 5) *Alveolina*. Sie sind kugelig oder elliptisch, mit einer Centralachse, um welche sich die Windungen mantelförmig wickeln. Im Grobkalke bei Paris und an mehreren Orten in Frankreich kommen sie häufig vor.

§. 111.

Die Klasse der *Pteropoden* enthält Meeresbewohner, die keine Füsse haben, sondern zu beiden Seiten des Mundes Schwimmflossen. Viele von ihnen haben keine Schale, einige aber besitzen eine trichter- oder walzenförmige, kugelige oder beutelförmige, selten an der Spitze spiralförmig gebogene Schale. Nach Rang kommen von den Gattungen *Hylaea*, *Cleodora* und *Cuvieria* fossile Schalen im Grobkalke von Bordeaux vor.

§. 112.

Die Klasse der *Gasteropoden* enthält sowohl Land- als Wasserschnecken, und unter letztern wiederum solche, die im süssen Wasser, und solche, die im Meere leben. In Bezug auf ihre Ernährung unterscheidet man *Phytophagen* und *Zoophagen*. Die letztern erscheinen später, als die erstern, und werden fast gar nicht vor der Liasformation bemerkt. Man theilt die *Gasteropoden* im Allgemeinen ein in solche, welche durch Lungen athmen, *Pulmonaria*, und in solche, welche Kiemen besitzen, *Branchiata*. Letztere zerfallen in die Ordnungen *Nudibranchiata*, *Inferobranchiata*, *Tectibranchiata*, *Heteropoda*, *Pectinibranchiata*, *Tubulibranchiata*, *Scutibranchiata* und *Cyclobranchiata*. Die Ordnungen *Nudibranchiata*, *Inferobranchiata* und *Heteropoda* besitzen gar keine oder eine sehr zarte Schale, und kommen *nicht versteinert* vor. Nach

der Gestalt der Schalen kann man ungewundene (Schüsselschnecken), um einen Punkt gewundene (Radschnecken), um eine Spindel oder Linie gewundene (Thurmschnecken) unterscheiden. Die richtige Stellung einer Schnecke ist die, wo die Spitze aufwärts steht, die Mündung nach unten gerichtet. Letztere liegt dann in der Regel dem Beobachter zur rechten Hand, und linksgewundene Schnecken sind eine seltene Ausnahme. Viele Schnecken besitzen einen horn- oder steinartigen Deckel, mit welchem sie die Mündung der Schale zu schliessen vermögen, und dergleichen Deckel (Operculiten) kommen auch versteinert vor.

§. 113.

Die durch Lungen athmenden Schnecken leben auf dem Lande oder in Teichen und an Flüssen, wenige auf Pflanzen am Meer, und finden sich im fossilen Zustande vorzüglich in Süsswasserbildungen der jüngern Flötzgebirge, da, wo dieselben an Meeresbildungen gränzen. Es kommen besonders häufig Arten aus den Gattungen *Helix*, *Bulimus*, *Planorbis*, *Lymnaea* und *Auricula* vor, bisweilen ganze Schichten der tertiären Formation bildend, auch finden sich Arten von *Pupa*, *Succinea*, *Clausilia*, *Achatina*, *Halya* und *Physa*, jezt nicht mehr vorhandene Gattungen, vor. Die Arten der Gattung *Helix* haben ein grosses letztes Gewinde und wenig, bisweilen gar nicht vorstehende Spitzwindungen. Die Mündung ist gross, schief gegen die Axe gerichtet, ohne Saum an der Spindel, und bildet einen Kreisbogen, der am innern Rande einen halbmondförmigen Einschnitt hat. Bei *Bulimus* ist die Mündung viel höher als breit, die Spitzwindungen sind stark hervorgezogen, und das letzte Gewinde ist kaum doppelt so breit, als das vorlezte. Bei *Lymnaea* hat die Spindel eine schiefe Längsfalte, welche aus dem fortgesetzten rechten Mundsaum entsteht, und die letzte Windung ist weit grösser. *Auricula* ist eine Thurmschnecke, die letzte Windung derselben ist sehr hoch, die Spindel gefaltet. *Planorbis* hat eine breite Mundöffnung, die Gewinde nehmen allmählig ab, und sind um einen Punkt gerollt.

§. 114.

Die Ordnung der *Dachkiemenschnecken* (*Tectibranchiata*) enthält mehrere Gattungen, wo der Körper entweder gar keine Schale besitzt, oder dieselbe in dem Mantel eingehüllt ist, und welche gar nicht oder sehr selten fossil vorkommen, wie *Pleurobranchus*, *Pleurobranchidium*, *Aplysia*, *Dolabella*, *Notarchus*,

Bursatella, Aceca, Bullaea und Gastropteros, dagegen auch einige mit freier Schale, wie Bulla und Umbrella. Sie sind alle Meeresbewohner, und die Schalen mehrerer kommen fossil im Grobkalk in Frankreich, Italien und Deutschland vor. Die Arten der Gattung Bulla, deren Steinkerne unter dem Namen *Physaliten* bekannt sind, waren in der Vorwelt weit zahlreicher, als jetzt. Sie besitzen eine eiförmige Schale, von der fast nur das letzte Gewinde sichtbar wird, oder die andern Gewinde wenigstens keine vortretende Spitze bilden; die Mundöffnung ist so lang, wie die ganze Schale, und erweitert sich nach unten. Bei Bullaea, wozu man Bullina *Feruss.* rechnen kann, ist die Oeffnung breiter, als die ganze übrige Schale, und die Spindel fehlt fast ganz, da wenig oder keine innere Windungen da sind. Man hat einige Arten bei Grignon, Monchy, Bordeaux und in Italien fossil gefunden. Von Umbrella hat man die jetzt noch im mittelländischen Meere vorkommende Art in den jüngern Tertiärbildungen Italiens auch fossil beobachtet. Ob die Gattung Alicula in den tertiären Schichten Volhyniens hierher gehöre, ist noch nicht entschieden.

§. 115.

Die Ordnung der Schnecken mit *kammförmigen Kiemen* (Pectinibranchiata) ist unter allen die zahlreichste, und umfasst Landschnecken, Süß- und Seewasserschnecken. Man kann sie in Phytophagen, wohin die Familie der Trochoiden und Nerititen, und in Zoophagen, wohin die Familie der Bucciniten gehört, eintheilen. Die Familie der *Trochiliten* zeichnet sich im Allgemeinen dadurch aus, dass die Mündung der Schale wenig oder gar nicht breiter als hoch ist, und durch keine Ausrandung und keinen Canal in ihrem Umrisse unterbrochen wird. Es gehören hierher als Meeresbewohner die Gattungen Trochus, Solarium, Turbo, Scissurella, Delphinula, Turritella, Scalaria, Littorina, Monodonta, Phasianella, Tornatella, Pyramidella, Janthina; als Bewohner des süßen Wassers und des Landes die Gattungen Cyclostoma, Valvata, Paludina, Ampullaria, Helicina und Melania; als nicht mehr vorhandene Gattungen Euromphalus, Bifrontia, Pleurotomaria. Sie gehen durch alle Formationen.

§. 116.

Die Zahl der untergegangenen Trochusarten ist weit grösser, als jene der noch lebenden, und man findet bereits in jeder Formation einige derselben. Der Trochus zeichnet sich aus

durch pyramidale Gestalt, allmählig an Weite abnehmende Windungen mit flacher Aussenseite und beinahe viereckige Mündung. Solarium ist von Trochus durch eine der Länge nach ausgehölte Spindel unterschieden. Fast jede Seewasserformation enthält davon Arten. Euomphalus, womit Cirrus, Schizastoma und Maclusa vereinigt werden können, besitzt ebenfalls einen sehr weiten Nabel, ist aber weit flacher, hat keine Knoten oder Rippen an den Windungen, und kommt in zahlreichen Arten (gegen 40) im ältern Gebirge vor. Turbo begreift die Arten mit runder Mündung und allmählig abnehmenden, bauchigen Windungen. Die langgestreckten bilden die Gattung Turritella, welche ebenfalls ehemals weit zahlreicher an Arten war, als jetzt, und durch alle Formationen hindurch geht. Bifrontia hat einen sehr tiefen Nabel und Windungen wie Euomphalus, jedoch so flach, dass man die Schnecke als Radschnecke ansehen kann; sie fand sich bis jetzt nur in fünf Arten im Grobkalke bei Grignon. Pleurotomaria hat Aehnlichkeit mit Trochus, besitzt aber eine schmale Längenspalte, welche von der Mündung weg sich an der Seite des letzten Gewindes hinzieht. Man kennt gegen 20 Arten, die besonders im Lias und Oolith, doch auch im Bergkalke und im Grobkalk vorkommen. Scissurella ist ein Solarium mit einer Längenspalte wie Pleurotomaria, sehr klein, fast microscopisch, und findet sich in einigen Arten fossil bei Piacenza. Sclaria ähnelt Turritella, aber die Windungen sind bauchiger, absatzweise mit Kanten umgürtet, und die Mündung rings mit einem aufgeworfenen Rande versehen. Man kennt gegen 40 Arten aus dem Grobkalke. Cyclostoma hat eine kreisrunde Mündung, die ringsum gesäumt ist, die Schale ist fein gestreift. Man kennt davon in den Süßwassergebilden und in den Tertiärformen gegen 20 Arten. Bei mehreren Gattungen ist die Mündung nicht ringsum geschlossen, sondern sie schliesst sich in dem Baue der Schale an die Heliciten an. Diejenigen darunter, bei denen das letzte Gewinde sehr gross und fast kugelig ist, und die andern, die eine kleine, im Mittelpunkte aufgesetzte Spitze bilden, nennt man Globositen. Sie entsprechen hauptsächlich der Gattung Ampullaria, doch zeigen auch die Steinkerne mehrerer Heliciten, Lymnaeen etc. diese Gestalt.

§. 117.

Bei den *Nerititen* ist die letzte Windung sehr gross, die Oeffnung halbkreisförmig oder halb elliptisch, die übrigen Windungen liegen äusserlich ganz flach, und ihr Mittelpunkt liegt

nicht im Mittelpunkte der gesammten Rundung, sondern der Peripherie genähert. Die jetzigen Arten sind theils in den süssen Gewässern, theils in der See einheimisch; die fossilen, welche zahlreicher sind, als die jetzt noch lebenden, kommen in allen Formationen vor. Die Flussbewohner (*Neritina*) unterscheidet man durch ihre dünnere Schale. Sie finden sich erst in den Süsswassergebilden der tertiären Gebirge. Eine Art, welche sich durch kegelförmige Gestalt und bedeutende Grösse auszeichnet (*Veletes perversus Montf.*), findet sich häufig im Süsswassergebilde Frankreichs und Italiens. Die mit einem Nabel versehenen, welche nicht selten in fast allen Seewasserbildungen vorkommen, bilden die Gattung *Natica*, an welche sich der Gestalt der Schale nach die Gattung *Sigaretus* anschliesst, die durch eine sehr grosse elliptische Mündung unterschieden ist.

§. 118.

Die *Capuliten*, welche den Napfschnecken oder Patellen sehr nahe stehen, können als eine besondere Familie betrachtet werden. Ihre Schale ist sehr dick, trichterförmig, ohne deutliche Windungen, indem die Spitze nur etwas gedreht ist. Man findet sie vom ältern Kalkstein und der Grauwacke an durch alle Seewasserformationen, und kennt bereits eine grössere Anzahl fossiler als lebender Arten. Es gehören hieher die Gattungen *Capulus*, *Crepidula*, *Calyptraea*, *Siphonaria*, und als untergegangene Gattungen *Hipponyx* und *Pileolus*. Bei der Gattung *Capulus* ist die Schale kegelförmig, mit einer etwas schief gekrümmten Spitze; bei *Crepidula* ist der Trichter durch eine horizontale Platte halb geschlossen; bei *Calyptraea* werden einige Spitzwindungen sichtbar, und eine vorspringende Platte im Innern des Trichters. *Siphonaria* hat inwendig einen seichten Canal, der in eine auf der rechten Seite der Schale vorspringende Ecke ausläuft. *Hipponyx* ist kaum von *Capulus* zu unterscheiden. *Pileolus* hat die Gestalt einer Napfschnecke, nähert sich aber durch die halbgeschlossene Oeffnung, deren Platte gezahnt ist, den *Nerititen*.

§. 119.

Die Familie der *Bucciniten* umfasst alle Thurmschnecken, die an der Mündung, da, wo die Spindel sich endigt, einen Canal oder eine Ausrandung besitzen. Mit sehr wenigen Ausnahmen sind sie Seebewohner. Hieher gehören die Gattungen *Conus*, *Cypraea*, *Ovula*, *Terebellum*, *Voluta*, *Oliva*, *Volvaria*, *Marginella*, *Columbella*, *Mitra*, *Cancellaria*, *Buccinum*, *Nassa*,

Eburna, Ancillaria, Dolium, Harpa, Purpura, Cassis, Cassidaria, Morio, Terebra, Cerithium, Potamides, Triforis, Murex, Tritonium, Pleurotoma, Pyrula, Fusus, Fasciolaria, Ranella, Turbinella, Rostellaria, Strombus, Pterocera, welche sämmtlich fossil vom Muschelkalke an bis zu den jüngsten Formationen herab gefunden werden. Untergegangene, wesentlich abweichende Gattungen kommen kaum vor, nur die Gattung *Nerinaea* aus dem Oolith ist bis jetzt noch nicht lebend gefunden worden.

§. 120.

Die *Coniten* besitzen eine langgezogene, kegelförmige, letzte Windung, mit schmaler, langgezogener Oeffnung; die übrigen Gewinde liegen flach, und bilden für das erste Gewinde gleichsam einen Deckel. Die *Cylindriten* (*Oliva*, *Volvaria*) sind ähnlich gebaut, haben jedoch Falten an der Spindel. Die *Terebelliten* besitzen eine langgezogene letzte Windung mit schmaler Oeffnung und wenige Spitzwindungen, aber die Oeffnung wird nach der der Spitze entgegengesetzten Richtung breiter. Die *Porzellaniten* (*Cypraea*) sind eirunde, oben gewölbte, unten platte Schneckengehäuse, deren letzte Windung die innern sämmtlich so einhüllt, dass sie äusserlich nicht sichtbar werden; die Oeffnung ist lang und schmal, und liegt ziemlich in der Mitte der breiten Seite, hat auch an den Rändern Falten. Wenn sich die Schale an den Enden etwas vorzieht, gleichsam als wäre sie mit Handhaben versehen, und nur an dem rechten Mundsäume oder gar nicht mit Falten versehen ist, so nennt man sie *Ovuliten* (*Ovula*). Die *Volutiten* besitzen eine zweite Oeffnung, grosse, theils bauchige (*Cymbium*), theils kegelförmige (*Voluta*) letzte Windung mit einigen starken Falten an der Spindel. Ist auch der rechte Mundsäum gefaltet, nennt man sie *Marginuliten* (*Marginella*). Bei den *Mitriten* ist die ganze Schale spindelförmig, die Oeffnung schmal elliptisch und an der Spindel gefaltet. Die *Cancellarien* haben Aehnlichkeit mit den bauchigen *Volutiten*, allein ihre Oeffnung ist rund, und die Falten der Spindel laufen auf einem umgeschlagenen Rande der Spindel aus. Die eigentlichen *Bucciniten* umfassen alle diejenigen Schnecken, welche keine Falten an der Spindel und nur eine Ausrandung oder einen kurzen, schief zurückgebogenen Canal am Ende der Spindel besitzen. Zu den erstern gehören die Gattungen *Buccinum*, *Nassa*, *Eburna*, *Ancillaria*, *Dolium*, zu den letztern *Harpa*, *Purpura*, *Cassis*, *Cassidaria*, *Morio*, *Terebra*. Unter *Cerititen* (*Cerithium*) begreift

man lange, spitze Schnecken mit allmählig abnehmenden Windungen, eirunder Mündung und einem zwar kurzen, aber sehr deutlichen, links rückwärts gebogenen Canal. Es gibt sehr viele fossile Arten davon. Die *Potamiden*, welche jetzt in süßen Wassern leben, unterscheiden sich fast nur durch ihren sehr kurzen, geraden, kaum ausgerandeten Canal, und die *Nerineen* durch Falten an der Spindel. Die Schnecken mit vorspringendem, geradem Canal werden unter der Benennung *Neriniten* vereinigt, und besitzen eine kreis- oder eirunde Mündung. Unter ihnen schliessen die *Turbinellen* und *Fasciolarien* durch ihre Falten an der Spindel sich an die Volutiten an. *Pleurotoma* hat an dem der Canalspitze entgegengesetzten Rande des Mundes einen Ausschnitt. *Fusus* hat ein spindelförmiges Gehäuse, mit dem grössten Durchmesser in oder unter der Mitte, einen oft sehr langen Canal, äusserlich weder Stacheln noch Zacken, und stark vortretende Spitzwindungen. Man kennt bereits gegen 70 fossile Arten. Bei *Tritonium*, *Pirula*, *Ranella* ist die letzte Windung sehr gross und der rechte Mundrand mit einem Saume versehen. Wenn mit dem Alter der rechte Mundsaum sich flügelförmig ausbreitet, und das erste Gewinde sehr gross ist, rechnet man die Gehäuse zu den *Alatiten*, bei denen die mit einfacher Ausbreitung von der Gattung *Strombus*, die mit fingerförmig gezahnter Ausbreitung von der Gattung *Pterocera* stammen.

§. 121.

Die Ordnung der *Röhrenschnecken* (*Tubulibranchiata*) zeichnet sich durch röhrenförmige Gehäuse mit unregelmässigen Windungen, welche nur nach der Spitze zu eine Spirale bilden, aus, und nähert sich in dieser Beziehung den Serpuliten, setzt sich auch, wie diese, auf fremden Körpern fest. Die hieher gehörigen Gattungen *Vermetus*, *Magilus* und *Siliquaria* finden sich vorzüglich im Grobkalke, mehrere Arten jedoch auch in der Kreide, im Oolith und selbst im ältern Kalkstein. Bei *Vermetus* (*Lumbricaria* Lam.) ist die Schale rund, bei *Magilus* mit einem Längskiele, bei *Siliquaria* mit einer Längsspalte versehen. Die jetzt noch lebenden sind Meeresbewohner.

§. 122.

Die zur Ordnung der *Schildschnecken* (*Scutibranchiata*) gehörigen Mollusken haben eine schildförmige, meistens ungewundene Schale, welche oft durch Löcher oder Spalten durchbrochen ist. Sie sind Seebewohner und kommen selten versteinert

vor. Es gehören hieher die Gattungen *Halyotis*, *Stemata*, *Fissurella*, *Emarginula* und *Parmophorus*. *Halyotis* besitzt eine eirunde Schale, die an dem langen Ende einige Windungen zeigt, und am Aussenrande durch eine Reihe Löcher durchbohrt ist. Einige fossile Arten kommen im Grobkalk vor. Bei *Stemata* werden die Windungen deutlicher und die Löcher fehlen. Man hat Beispiele aus den Tertiärgebilden Italiens. *Fissurella* hat eine napfförmige Schale mit durchbohrtem Centrum. Es finden sich mehrere Arten hievon im Grobkalke Italiens, Frankreichs und Volhyniens. *Emarginula* ist durch einen Spalt oder eine Ausrundung am Rande und durch ein undurchbohrtes Centrum ausgezeichnet, und wird ebenfalls im Grobkalk gefunden. Bei *Parmophorus* bildet die dünne, napfförmige Schale im Umriss eine Ellipse, die etwas vorgezogene Spitze sitzt hinter der Mitte. Zwei Arten sind aus dem Grobkalke von Grignon und Mouchy bekannt.

§. 123.

Aus der Ordnung der *Napfschnecken* (*Cyclobranchiata*), welche die Gattungen *Patella* und *Chiton* enthält, sind *Patelliten* in zahlreichen Arten fast an allen Seewasserformationen der Flötzgebirge, besonders im Jurakalkstein, vorhanden. Man kann mit ihnen die Gattung *Brocchia* verbinden. Schilder, die wahrscheinlich von einem *Chiton* stammten, fanden sich im Grobkalk bei Paris und bei Nizza.

§. 124.

Die Klasse der *Acephalen*, welche den grössten Theil der Muscheln umfasst, war in der Vorwelt ungemein zahlreich, und fast alle jetzt lebenden Gattungen kommen auch versteinert oder fossil vor. Das Gehäuse der Muscheln besteht gewöhnlich aus zwei Schalen, die entweder gleich gross und gleich gebaut (gleichschalige) sind, oder eine Schale weicht in Grösse oder Gestalt ab (ungleichschalige); bei einigen wenigen wird auch das Gehäuse durch mehrere Schalen gebildet. Die Hauptmerkmale der jetzt lebenden Gattungen werden von der *Gestalt des Schlosses*, welches die Muschelschalen verbindet, entlehnt, und man bestimmt auch die Versteinerungen, wo dasselbe beobachtbar ist, darnach, da die Dimensionsverhältnisse der Schalen allein nicht immer zur Bestimmung ausreichen. Daher sind viele Versteinerungen, zumal Steinkerne, an welchen diese Merkmale nicht sichtbar werden, nicht mit Sicherheit bestimmbar. Beide Muschelschalen öffnet und schliesst das Thier entweder durch einen Muskel, wie *Ostrea*, *Gryphites*, *Pecten*,

Pinna, Mytilus, Spondylus, Tridacna, oder durch zwei Muskeln, wie Arca, Cardium, Trigonina, Venus, Donax, Tellina, Mactra, Mya u. a., und die Ansetzungsflächen dieser Muskeln werden als Vertiefungen auf der innern Seite der Schalen sichtbar. Eine Linie (Mantellinie, welche bei den Mollusken mit zwei Muskeln (Dimyaria) gewöhnlich von einem Muskeleindruck zu dem andern läuft, bezeichnet die Gränze der Verwachsung des Thieres mit der Schale. Um die Dimensionen zu bezeichnen, nimmt man eine Linie, welche parallel mit der Schlosslinie durch die Mitte läuft, als ihre Breite; eine Linie, die vorige rechtwinkelig und horizontal schneidend, als ihre Länge, und eine dritte Linie, die beiden vorigen im Kreuze senkrecht schneidend, als ihre Dicke an. So ist z. B. die gewöhnliche Malermuschel (*Unio pictorum*), eine breite, die gemeine Miesmuschel (*Mytilus edulis*) eine lange, und die Ochsenherzmuschel (*Isocardia cor.*) eine dicke oder hochgewölbte Muschel.

§. 125.

Die Familie der *Ostraciten*, welche der Gattung *Ostrea* Linn. entspricht, hat als Kennzeichen ungleiche, mit einem Muskeleindruck versehene Schalen, das Schloss ist zahnlos, und statt des äussern Bandes verbindet im Schlosse ein kurzer, pergamentartiger Stiel beide Schalen. Man unterscheidet bei ihnen die Gattungen *Ostrea*, *Gryphaea*, *Exogyra*, *Pecten*, *Lima*, *Plagiostoma*, *Posidonomya*, *Hinnites*, *Anomia*, *Placunia*. *Ostrea* begreift diejenigen *Ostraciten*, welche sehr dicke, rauhe, unregelmässige, aus übereinander liegenden Blättern bestehende Schalen besitzen. Sie beginnen kaum vor dem Muschelkalk, gehen aber in ungemein zahlreichen Gestalten durch alle spätern Formationen durch, und sind besonders im Grobkalke häufig. Diejenigen, bei welchen der Rand zickzackförmig gezahnt ist, werden *Cristaviten* genannt. Die *Gryphiten* haben eine bauchige, blätterige Schale mit stark vorspringendem, fast spiralförmig eingerolltem Wirbel. Die andere Schale bildet einen flachen Deckel für die Oeffnung der ersten. Man kennt nur eine lebende, aber mehrere vorweltliche Arten, welche fast ausschliesslich im Lias und im Oolith zu Hause sind. *Exogyra* unterscheidet sich von *Gryphaea* durch den seitwärts eingerollten Wirbel, und findet sich besonders in der Kreide, doch auch im Oolith und im Grobkalke. Diejenigen *Ostraciten*, bei welchen die Schale am Schlosse Ohren hat, bilden eine besondere Abtheilung. Die runden, mit excentrischen Falten auf der Schale, nennt man *Pectiniten*, die glatten *Disciden*.

Sie gehen durch alle Formationen durch. *Plagiostoma* und *Lima* haben kleine Ohren, einen mehr schief eirunden Umriss, vorstehende Wirbel, gewölbte Schalen, und bei einigen (*Lima*) eine klaffende Stelle unter dem einen Ohre. Sie finden sich vom Muschelkalke an durch die folgenden Seewassergebilde. *Hinnites* sitzt mit einer Schale an andern Körpern an, und die gewölbte Schale ist sehr dick. *Posidonomya* war eine gleichschalige, sehr dünne, schief eirunde, concentrisch gefaltete Muschel, deren Rand auf beiden Seiten neben dem Wirbel eine vorspringende Ecke bildete. Man kennt sie nur aus der Grauwacke und dem Liasschiefer. Bei *Anomia* hat die flache Schale einen tiefen Ausschnitt; beide Schalen sind dünn, und sitzen gewöhnlich auf andern Körpern auf. Mehrere Arten finden sich im Grobkalke. *Placuna* besitzt auch dünne, ungleiche Schalen, aber ohne Ausschnitt, und das Schloss wird durch zwei lange Rippen gebildet, die in Vertiefungen der andern Schale passen. Drei bis vier Arten scheinen im Oolith und in der Kreide vorzukommen.

§. 126.

Die *Spondyliten* sind den Ostraciten nahe verwandt, besitzen, wie diese, starke, ungleiche Schalen mit einem Muskelabdrucke, aber das Schloss hat in jeder Schale zwei Zähne. Sie sitzen, wie die Austern, auf andern Körpern fest, und man unterscheidet die Gattungen *Spondylus*, mit Ohren am Schlosse und hochgewölbten Schalen, wovon Arten von der Kreide abwärts vorkommen; und *Plicatula*, ohne Ohren, mit flachgewölbten, fast gleichen Schalen, deren Arten in denselben Formationen vorkommen. Nach Deshayes sind es die Gattungen *Dianchora*, *Pachytes* und *Podopsis*, aus der Kreide nur *Spondyliten*, bei welchen theils die innern, theils die äussern Lagen, aus denen die Schale besteht, zerstört wurden. *Harpax* ist mit *Plicatula* zu vereinigen. *Vulsella*, welche den Uebergang von den Ostraciten zu den Hammermuscheln macht, hat eine fast gleichschalige, längliche, flache, etwas unregelmässige Muschel, mit seitwärts von der Mitte befindlichem Muskelabdrucke, und am Schlosse zwei vorspringende Höcker in jeder Schale, mit einer kegelförmigen Grube dazwischen; sie kommt in der Kreide und im Grobkalke vor.

§. 127.

Unter dem Namen *Mytuliten* können alle diejenigen Muscheln begriffen werden, welche nur einen deutlichen Muskelabdruck und starke Schalen besitzen, bei denen aber ein Band

vorhanden ist, welches die Muschelschalen verbindet, und deren Schalen eine schiefe Richtung haben, auch gewöhnlich nicht ringsum zusammen schliessen, sondern eine klaffende Stelle haben. Unter die noch lebenden und auch versteinert vorkommenden gehören die Gattungen: *Perna*, *Crenatula*, *Avicula*, *Pintadina*, *Modiola*, *Mytilus* und *Pinna*; unter die ausgestorbenen: *Inoceramus*, *Gervillia*, *Limea*, vielleicht auch *Catillus*, *Trichites* und *Pinnogena*. *Perna* hat eine blätterige Schale, mit langem, vielzähnigem Schlosse, und einer Oeffnung unter demselben. Einige Arten finden sich im Oolith und im Grobkalke. *Gervillia* aus dem Oolith und der Kreide nähert sich *Perna*, aber das Schloss ist der Länge nach durch eine Linie getheilt, die innere Hälfte mit vielen schiefen Zahnleisten besetzt. *Inoceramus*, hauptsächlich in Kreide und Quadersandstein vorkommend, hat concentrische Furchen auf der Schale, vorspringende Wirbel und vielzähniges Schloss; *Catillus* unterscheidet sich von *Inoceramus* durch sehr hochgewölbte Schalen mit querfaseriger Structur, und findet sich in der Kreide. *Limea* ähnelt *Lima*, hat aber ein vielzähniges Schloss, und ist nur aus dem Grobkalke Italiens bekannt. Bei *Avicula*, *Mytilus*, *Modiola*, *Pinna*, hat das Schloss keine Zähne, es ist ein wenig ausgezeichneter, zweiter Muskeleindruck vorhanden, die Ränder neben dem Wirbel breiten sich bei einigen zu Ohren aus, und mehrere von ihnen leben in süssen Gewässern. *Trichites*, aus dem Jurakalk des nördlichen Frankreichs, ähnelt *Ostrea*, hat aber faserige Structur, und ist am Schlosse mit einer Rinne versehen. *Pinogena*, aus dem Jurakalk Englands und der Schweiz, ähnelt *Pinna*, ist jedoch dickschalig, und scheint rings geschlossen gewesen zu seyn. Die Gattung *Tridacna* hat breite gleiche Schalen, einen grossen Muskeleindruck, ein aus zwei ungleichen langen Zähnen und Leisten bestehendes Schloss, nebst einer grossen Byssusöffnung, und umfasst die grössten Muscheln der gegenwärtigen Welt. Arten der Vorwelt sind am rothen Meere, in Hessen, bei Nizza, zum Theil von ausserordentlicher Grösse, in tertiären Gebirgen aufgefunden worden.

§. 128.

Die Familie der *Chamiten* enthält ungleichschalige, runde, dicke Muscheln mit zwei Muskeleindrücken, rauher, geschuppeter oder stacheliger Schale und einem Schlosszahne. Die Wirbel stehen mehr oder weniger vor, und winden sich schief spiralförmig. Es gibt ziemlich viele fossile Arten in der Kreide und im Grobkalke. Die *Diceratiten* aus dem Jurakalkstein

der Normandie und Maine, Kärnthen, der Schweiz, aus der Kreide von Lothringen haben hornförmig gewundene, von einander abstehende Wirbel und einen starken Schlosszahn. Die Capriniten (*Caprina*), aus der Braunkohle von Aix, unterscheiden sich von den vorigen durch ihre herzförmige Gestalt. Sonst begriff man unter Chamiten alle runden, gleichschaligen, ringsum zusammenschliessenden Muscheln, die keine Ohren am Schlosse hatten, und vereinigte dadurch die verschiedenartigsten Gattungen. Die kleinern, mit Längsstreifen versehenen, nannte man auch Pectunculiten.

§. 129.

Die Familie der *Teichmuscheln* (*Najades*) umfasst diejenigen Muscheln, deren Umriss eine Ellipse oder ein Oval bildet, und deren Wirbel an der breiten Seite, seitwärts von der Mitte liegen. Die Schalen schliessen ringsum zusammen, und man findet die lebenden in Teichen und Flüssen. Diejenigen, bei welchen das Schloss mit einem starken Zahne und einer vorspringenden scharfen Längenkante, oder einer ihr entsprechenden Furche versehen sind, wie die gemeine Malermuschel, bilden die Gattung *Unio*, welche im Kohlengebirge und im Lias, selten im Jurakalk, sich findet, die mit zahnlosem Schlosse die Gattung *Anadonta*, welche in den Braunkohlen Frankreichs und im Süsswasserkalke von Oeningen vorkommt.

§. 130.

Bei der Familie der *Trigonellen* (*Trigonia* Lam., *Liriodon* Bronn.) bildet die geschlossene Muschel ein ungleichseitiges Dreieck, in dessen stumpfem Winkel der Wirbel liegt, dessen kurze Seite gleichsam abgestutzt, und dessen spitzer Winkel platter ist. Man kann damit die Gattungen *Myophoria* und *Axinus* verbinden. Es gibt viele Arten im Muschelkalk, im Lias und im Jurakalk. Bei den Steinkernen bemerkt man neben den Wirbeln einen furchenartigen Längeneinschnitt. Die Steinkerne der Venuliten und Donaciten haben einen ähnlichen Umriss, jedoch ohne Rinne neben dem Wirbel.

§. 131.

Die Familie der *Arciten* (*Arcaciten*) umfasst diejenigen gleichschaligen Muscheln mit zwei Muskeleindrücken, bei denen das Schloss in beiden Schalen aus einer Reihe kleiner Zähne besteht. Es gibt sehr viele fossile Arten, besonders im Grobkalke, mehrere jedoch auch im Jurakalk und Lias. Bei *Area* ist die geschlossene Schale kahnförmig, mit plattem Rande am Schlosse und abstehenden Wirbeln; die Zähne liegen in einer

geraden Linie. *Cucullaea* hat einen trapezoidischen Umriss, die Zähne bilden eine Linie, die sich an ihren Enden krümmt. *Pectunculus* besitzt runde Schalen, die Zahnlinie bildet einen Kreisbogen. Bei *Nucula* ist der Umriss dreieckig, die Zahnlinie bildet am Wirbel einen Winkel. *Lembulus* unterscheidet sich von *Nucula* durch die grössere Zahl der weit kleinern Zähne.

§. 132.

Die sämtlichen übrigen rundlichen oder breiten gleichschaligen, mit zwei Muskeleindrücken versehenen, ringsum zusammenschliessenden Muscheln kann man unter der Benennung *Carditen* vereinigen. Es gehören dahin die Gattungen: *Crassatella*, *Erycina*, *Corbis*, *Lucina*, *Tellina*, *Donax*, *Cytherea*, *Venus*, *Venericardia*, *Cardium*, *Cardita*, *Cypricardia*, und *Iso-cardia* als Seebewohner; die Gattungen *Cyclas*, *Cyrena* und *Cyprina* als Bewohner von süssen Gewässern. Sie gehen durch alle Formationen durch. Die Gattung *Crassatella* begreift ziemlich hochgewölbte, dickschalige Muscheln, mit mässig vorstehenden, sich fast berührenden Wirbeln. Das Schloss enthält zwei schief von einander laufende Zähne mit einer Seitengrube. Aus dem Grobkalk sind gegen 16 Arten bekannt. *Erycina* ist hauptsächlich durch dünnere Schalen verschieden. Bei *Corbis* hat jede Klappe zwei genäherte, schief von einander ablaufende Mittelzähne im Schlosse, und ausserdem zwei Seitenzähne, der eine von der Mitte weiter entfernt wie der andere. Die Schalen sind wenig breiter als lang, stark, äusserlich regelmässig gegittert, mässig gewölbt. Man kennt nur eine lebende, aber mehrere fossile Arten aus dem Grobkalk, der Kreide und dem Jurakalk. *Lucina*, von welcher gegen 50 Arten vorzüglich aus dem Grobkalk bekannt sind, ist im Schlossbaue ähnlich, doch sind die Zähne stumpfer, oder verschwinden ganz, die Wirbel sind kleiner und stehen etwas schief. Der eine Muskeleindruck ist sehr lang gezogen, der Umriss der Schale rund. *Donax* hat im Schlossbau mit *Lucina* Aehnlichkeit, allein die Muschel bildet ein ungleichseitiges Dreieck, in dessen stumpfem Winkel die Wirbel liegen, und die Mantellinie besitzt eine Ausbuchtung. Ausser im Grobkalk findet sie sich auch im Jurakalk und im Lias. *Tellina* ist eine breite, wenig gewölbte Muschel mit einem Einbug oder einer Falte vor dem einen Ende. Es gibt viele Arten, und fast jede Formation enthält derselben einige. *Venus* besitzt in jeder Klappe drei an der Wurzel sich vereinigende

Mittelzähne, ohne Seitenzähne, tief ausgebuchtete Mantellinie, mässige Wölbung und wenig vorstehende, sich berührende Wirbel. Neben den Wirbeln ist äusserlich auf einer Seite ein Kreis oder eirunder Eindruck bemerklich. Findet sich kaum vor dem Muschelkalke, von da an aber in zahlreichen Arten. Astarte (*Crassina* Lam.) mit zwei, Cytherea mit vier Schlosszähnen, schliessen sich an Venus an. Venericardia unterscheidet sich von Cytherea durch eine unausgerundete Mantellinie und einen längern Muskeleindruck. Die hochgewölbten herzförmigen Muscheln mit vorstehenden Wirbeln, die auf der Innenseite der Ränder der Schalen ineinandergreifende kleine Zähne besitzen, nennt man Bucarditen; sie stammen von den Gattungen Cardium, Cardita, Cypricardium und Isocardia, und finden sich vom Muschelkalke an in den jüngern Formationen. Megalodon und Hippopodium finden sich im Bergkalke und im Kohlenkalkstein, und schliessen sich nahe an die Bucarditen an, haben aber keine gezähnelten Ränder, und bilden untergegangene Gattungen. Bei den in diese Abtheilungen gehörigen Süsswassermuscheln finden sich ausser den Mittelzähnen des Schlosses auch lange zusammengedrückte Leisten, welche die Stelle der Seitenzähne vertreten. Die Muscheln sind mässig gewölbt, etwas schiefmund und kommen in den Süsswasserbildungen der tertiären Gebirge vor.

§. 133.

Als eine besondere Familie können die *Corbuliten* betrachtet werden. Sie besitzen zwei gewölbte Schalen von gleicher Gestalt, aber ungleicher Grösse, die zwei Muskeleindrücke zeigen. Das Schloss besteht aus einem grossen kegelförmigen Zahne (*Corbula*), neben welchem sich eine Grube befindet, in der das Schlossband liegt, oder in der einen Klappe liegen zwei auseinander laufende genäherte Zähne, und in der andern zwei länglichte Gruben (*Pandora*). Der Umriss der einzelnen Klappen ist theils quer eirund, theils quer elliptisch. Die jetzt lebenden Arten trifft man in der Südsee und im indischen Ocean, die fossilen im Grobkalke, einige auch in der Kreide und im Lias. Die Gattungen Saxicava, Petricola, Venerupio, Sanguinolaria, Psammobia und Psamotea schliessen sich in ihren Formen theils an Solen und Mya, theils an Tellina an, unterscheiden sich aber durch Verschiedenheiten im Schlossbaue. Zu den Klassmuscheln kann man auch die Gattung Mactra rechnen, deren Muschel ein stumpfes, ungleichseitiges Dreieck bildet, an den Seiten etwas klappt, und im Schlosse

einen gabelförmigen Mittelzahn und an jeder Seite einen als Leiste verlaufenden Seitenzahn besitzt. Auch hat dieselbe ein inneres und ein äusseres Schlossband. Man kennt mehrere Arten aus den tertiären Gebilden Frankreichs, Italiens und Volhyniens. Ihr verwandt möchte die ausgestorbene Gattung *Congeria* gewesen seyn, von welcher die sogenannten Ziegenklauen vom Plattensee in Ungarn Bruchstücke sind. Die Gattung *Pholadomya* ähnelt *Arca* oder *Pectunculus* in der Hauptform, hat excentrische Furchen und klafft. Man findet fast nur Steinkerne, besonders im Lias und Jurakalkstein, und kennt nur eine lebende, aber gegen zwanzig vorweltliche Arten.

§. 134.

Die *Pholaditen* (Bohrmuscheln) haben sehr breite, an den Enden der Breite spitz gerundete und hier klaffende Schalen, und neben dem Schlosse befinden sich noch einige kleinere Schalen, die mit den grössern zusammengegliedert sind. Das Schloss enthält in der einen Schale einen starken vorspringenden Zahn. Das Band liegt innerhalb der Schalen. Sie bohren sich in andere feste Körper, wie die Klaffmuscheln, ein, und man trifft auch Stücke von versteinertem Holz oder Madreporen mit Löchern, die von ihnen gebohrt seyn dürften. Einige Arten finden sich in den tertiären Gebilden von Frankreich und Italien, auch scheinen sie bereits im Jurakalkstein und in der Kreide vorzukommen.

§. 135.

Die Familie der *Röhrenmuscheln* ähnelt im Bau den Serpuliten. In einem kolben- oder röhrenförmigen Gehäuse lebt das Thier, das zwei Muschelschalen besitzt, welche theils vollkommen frei in dem Gehäuse liegen, theils mehr oder weniger mit demselben verwachsen sind. Man kennt die fossilen Arten hauptsächlich aus dem Grobkalke, und unterscheidet die Gattungen *Teredo*, *Fistulana*, *Gastrochaena*, *Thetis*, *Teredina*, *Clavagella* und *Aspergillum*.

§. 136.

Eine besondere Ordnung der *Acephalen*, den Ascidien verwandt, mögen die *Rudisten* gebildet haben. Von ihnen findet man becher- oder trichterförmige Schalen, deren Oeffnung durch einen Deckel geschlossen wird. Bei den *Sphäroliten* (*Sphaerulites* Lam., *Acardo* Burg.) bilden die Schalen einen Doppelkegel, von denen der eine stumpfer ist, als der andere. Die mit excentrischen Furchen werden auch *Radioliten* genannt.

Ihre Steinkerne sind die *Birostriten*. Die *Hippuriten* (*Hippurites*, *Batolites*, *Raphanistes*, Füllhornschnecken) besitzen eine kegelförmige, gekrümmte oder gerade grosse Schale, in der hohlen Seite mit Längenleisten, welche durch einen flachen Deckel geschlossen werden. Beide Gattungen finden sich in der Kreide und dem Jurakalke Frankreichs, der Pyrenäen, Alpen und Appeninen.

§. 137.

Die Klasse der *Brachiopoden* besitzt zwar zwei zusammenschliessende Schalen, wie die Muscheln, mit einem Schlosse und mehrern Muskeleindrücken, aber das Thier hat statt eines Fusses zwei fleischige, dicht und lang gefranzte Arme, die es aus der Muschel auszustrecken, und in dieselbe einzuziehen vermag. Sie sind an eigene, frei schwebende, knochenartige, dünne Gestelle im Innern der Muschel befestigt. Mittelst einer Sehne oder eines Muskels, welcher aus einer Vertiefung der obern Schale heraustritt, heften sie sich an fremde Körper an; einige setzen sich auch mit ihrer untern Klappe unmittelbar auf anderen Gegenständen fest. Sie leben alle im Meere, gewöhnlich in grosser Menge beisammen. Die versteinerten *Brachiopoden* finden sich ebenfalls in Seewassergebilden und meistens in grosser Anzahl beisammen. Man unterscheidet die Gattungen *Lingula*, *Terebratula*, *Delthyris*, *Calceola*, *Leptaena*, *Orbicula* und *Crania*. Die Gattung *Lingula* besitzt zwei klaffende Schalen ohne Schlosszähne. Man kennt mehrere Arten aus verschiedenen Formationen, sie werden aber selten gefunden. Die Gattung *Terebratula* hat einen pentagonalen Umriss, die Klappen schliessen scharf zusammen, und schlagen sich an der den Wirbeln entgegengesetzten Seite oft buchtig oder zickzackförmig in einander. Die eine Klappe (Rückenklappe) besitzt einen vorspringenden, an der Spitze durchbohrten Wirbel, das Schloss hat in beiden Schalen zwei Kähne. Die untere durchbrochene Seite des Wirbels wird durch ein dreieckiges, auf dem Schlossrande aufsitzendes Schalenstück (*Deltidium*) bedeckt, welches wieder von einem dreiseitigen, horizontal gestreiften, flachen Felde (*Area*) umgeben wird. Nach den Verschiedenheiten der Gestalt im Allgemeinen und des *Deltidiums* insbesondere, hat man die Gattungen *Atrypa*, *Orthis*, *Strigocephalus*, *Uncites*, *Pentamerus*, *Magas*, *Trigonosemus*, *Rhynchora* u. a. unterschieden. Die *Terebratuliten* gehen durch alle Formationen durch, sind jedoch im Muschelkalke, im Lias, im Jurakalkstein und in der Kreide am häufigsten und mannig-

faltigsten. Man kennt über dreihundert Arten, während die gegenwärtige Organisation nur wenige Arten aufzuweisen hat. v. Buch theilt die Terebratuliten in folgende Familien und Gruppen: *A. Plicatae*. Die ganze äussere Fläche beider Muschelschalen ist mit excentrischen Längenfurchen bedeckt, welche ohne besondere Auszeichnung oder Symmetrie neben einander liegen. *I. Plicosae*. Die Falten laufen einfach mit zunehmender Breite nach dem Rande. *a) Pugnaceae*. Der Rand an der Spitze der Bauchklappe steht höher als ihre Mitte. Die Bauchklappe ist hochgewölbt, die Rückenklappe flach. *b) Concinnae*. Die Mitte der Bauchklappe ist höher als der Rand. Bei manchen (*inflatae*) bildet der Querdurchschnitt nach der Mitte der Breite der Bauchklappe eine halbe Ellipse, bei andern (*alatae*) eine Curve, deren Schenkel schneller und mehr aus einander gehen. Letztere sind daher breiter. *II. Dichotomae*. Die Falten laufen vom Wirbel excentrisch nach dem Rande und gabeln sich in ihrem Verlaufe. *B. Non plicatae*. Die Erhöhungen über die Schalenfläche sind bestimmt, in geringer Zahl und symmetrisch an den Seiten geordnet. *I. Costatae*. Vom Wirbel erheben sich Rippen und setzen sich fort bis zum Rande. *a) Loricatae*. Die Rippen der Rückenklappe werden von den Rippen der Bauchklappe am Rande umschlossen und wechseln daher in beiden Klappen. Die Muscheln sind meistens breiter als lang, wenig erhöht, mit geradem, seltener mit gebogenem Schlossrande an der Bauchklappe, und mit breitem Wirbelfelde. *b) Cinctae*. Die Rippen (gewöhnlich vier) correspondiren auf beiden Klappen und vereinigen sich am Rande zu einem in sich zurückkehrenden Reife. *II. Laeres*. Die Rippen der Bauchklappe werden von den Rippen der Rückenklappe umschlossen, und die über die Schale vortretenden Kiele der Wulste erscheinen erst seit der Mitte der Länge. Die Muscheln sind grösstentheils länger als breit. *a) Jugatae*. Die Mitte der Rückenklappe ist an dem Endrande buchtig eingesenkt, die Mitte der Bauchklappe zu einem Wulste erhoben. *b) Carinatae*. Die Rückenklappe ist auf ihrer ganzen Länge bis zur Spitze gekielt. Die Bauchklappe ist in der Mitte vertieft.

§. 138.

Delthyris besitzt, wie Terebratula, zwei ungleich grosse, ringsum zusammenschliessende Klappen, von denen die eine einen vorspringenden Wirbel hat; aber dieser Wirbel ist nicht durchbohrt, sondern unter ihm befindet sich eine dreieckige

Oeffnung, deren Basis auf dem Schlossrande ruht, die Spitze aber mit der des Schlossrandes zusammenfällt. Das Deltidium fehlt. Gewöhnlich ist der Umriss mehr breit als lang, und sie sind hauptsächlich im ältern Kalksteine, in der Grauwacke und im Zechstein vorhanden. Man hat von Delthyris diejenigen Arten, bei denen der Wirbel sich hoch und fast senkrecht über das Schloss erhebt und das Schlossfeld gross und spitz dreiseitig wird, unter der Benennung *Cyrtia*, und diejenigen mit fast rundem Umriss, starker Wölbung und stark vorspringendem, gebogenem Winkel unter die Benennung *Cypidia* als besondere Gattungen getrennt. Die Hysterolithen sind Steinkerne breiter Delthyrien, an denen die Einschnitte, welche das innere Gestell verursacht, deutlich zu sehen sind. *Calceola* besitzt eine dreieckige, auf einer Seite platte, auf der andern quer gewölbte, innen hohle, fast trichterförmige Klappe, auf welche eine andere platte Klappe als Deckel passt. Man kennt bis jetzt nur eine Art (*Calceola sandalina*) aus dem ältern Kalkstein der Eifel. Die Gattung *Leptaena* hat einen breitem Umriss, die eine Klappe ist gewölbt, mit vorspringendem, undurchbohrtem Wirbel und gerader Schlosslinie, die andere ist platt und bildet gleichsam einen Deckel. Bei manchen bemerkt man an der Rückenklappe, besonders längs des Schlossrandes, hohle Stacheln oder Röhrenfortsätze, bei andern (*Strophomena*) fehlen dieselben. Man kennt gegen 40 Arten aus dem Bergkalke und dem Zechstein.

§. 139.

Eine besondere Abtheilung der Brachiopoden dürften diejenigen Gattungen bilden, bei denen eine Schale sich unmittelbar, ähnlich den Austern, auf andere Körper festsetzt. Sie finden sich vorzüglich vom Jurakalk abwärts, und entsprechen den noch jetzt lebenden Gattungen *Thecidea*, *Orbicula*, *Discina* und *Crania*. Bei *Thecidea* ist die eine Klappe mit dem grossen, vorstehenden Buckel angewachsen, und das Schloss ist gezähnt. *Orbicula* besitzt eine kegelförmige Schale, denen der Patellen ähnlich, die kleinere Klappe bildet einen flachen Deckel und heftet sich mit dieser an. *Discina* unterscheidet sich von *Orbicula* durch eine Spalte an der Anheftungsstelle. *Crania* hat runde, dicke Schalen mit vier getrennten oder zu drei verwachsenen Muskeleindrücken. In der gegenwärtigen Welt kennt man nur wenige Arten, die Vorwelt hat mehrere aufzuweisen, am häufigsten finden sie sich in der Kreide. Sie sind auch unter dem Namen *Todtenkopfmuscheln* und *bratenburger Pfennige* bekannt.

§. 140.

Die Klasse der *Cirripeden* umfasst die sonst sogenannten vielschaligen Muscheln, und zerfällt in die Familien der *Balaniten* und *Lepaditen*. Die *Balaniten* besitzen eine kegelförmige Gestalt und ruhen mit ihrem breiten Boden gewöhnlich auf andern versteinerten Seethieren auf. Ihre Spitze ist offen, und der Kegel erscheint aus mehrern einzelnen Schalen zusammengesetzt, wodurch sie Aehnlichkeit mit einer noch nicht völlig entfalteten Tulpenknospe erhalten. Sie finden sich hauptsächlich im Jurakalkstein, in der Kreide und im Grobkalke. Die *Lepaditen* bestehen vollständig aus fünf Schalen, zwei grössere ähneln denen einer Trigonelle, zwei andere bilden die Fortsetzung derselben an dem spitzern Winkel, eine fünfte bildet den Hinterrand der übrigen Schalen. Durch einen fleischigen Stiel setzen sie sich auf andere Körper fest. Man kennt einige Arten, der jetzigen Gattung *Pollicipes* angehörig, aus der Kreide.

G. Fossile Ringelthiere.

§. 141.

Die Ringelthiere (Anneliden) besitzen einen weichen, langen, mit vielen Querfalten oder Querabschnitten versehenen Körper, und haben rothes kaltes Blut. Einige leben in einer kalkartigen Röhre, oder kitten sich aus Sand, Muschelbruchstücken etc. ein Gehäuse zusammen. Nur diese äussern Umhüllungen kommen versteinert vor. Die im Jurakalk von Solenhofen vorkommenden wurmförmigen, in einander verschlungenen, versteinerten Körper wurden früher unter dem Namen *Vermicularia* als eine hieher gehörige Gattung betrachtet. Neuern Forschungen und Beobachtungen zu Folge sind es jedoch Fischeingeweide. Man findet alldort auch rundliche, flache Eindrücke mit fadenförmigen Anhängseln (*Medurites*), welche wahrscheinlich Amphibien- oder Fischexcremente sind.

§. 142.

Die fossilen oder versteinerten Röhren der Ringelthiere nennt man im Allgemeinen *Vermiculiten*, und unterscheidet bei ihnen *Tubuliten* und *Serpuliten*. Die *Tubuliten* erscheinen als walzen- oder kegelförmige Röhren, und zerfallen in *Entaliten*, wo die Röhre einzelne unregelmässige Krümmungen zeigt, und in *Dentaliten*, mit kegel- oder walzenförmigen Röhren, die mehr oder weniger gekrümmt und an beiden Enden offen sind. Die walzenförmigen von geringer Dicke nennt man

auch *Seenadeln*. Andere erscheinen trichterförmig in einander geschoben, auch scheinen mehrere gegliedert gewesen zu seyn. Die *Bitubuliten* bestehen aus zwei oder vier walzenförmigen Röhren, welche von einer gemeinschaftlichen Röhre umschlossen werden. Sie finden sich in der Kreide, so wie im Jurakalkstein, am häufigsten jedoch im Grobkalk. Noch ist ungewiss, ob nicht der grösste Theil der Tubuliten zu den Mollusken gehört und eine besondere Familie der Cephalopoden bildet, oder sich den Foraminiferen anschliesst. Manche angebliche Dentaliten mögen auch Echinitenstacheln seyn.

§. 143.

Die Serpuliten haben eine unregelmässig gewundene Röhre, die, wie bei den jetzt lebenden Arten, häufig auf Schnecken, Muscheln, Echiniten aufsitzend gefunden wird. Winden sich die Röhren schon spiralförmig, und sind sie auf der Seite, wo sie aufsitzen, platt, so nennt man sie *Spirorbiten*. Es gibt sehr viele Arten, die vorzüglich im Jurakalkstein, in der Kreide und im Grobkalk vorkommen. Die *Terebelliten*, deren verlängerte, stielrunde Röhren aus Sand und Muschelbruchstücken zusammengesetzt sind, kommen seltener vor.

H. Fossile Zoophyten.

§. 144.

Die Zoophyten oder Pflanzenthiertheile theilt man in *Echinodermen*, *Eingeweidewürmer*, *Seenesseln* (Quallen), *Polypen* und *Infusorien* ein. Von denjenigen, welche leberartige oder steinartige Umhüllungen oder Wohnungen besitzen, wie mehrere Strahlthiere, Polypen und Infusorien, kommen diese harten Theile versteinert vor. Sie gehen durch alle Formationen hindurch, und manche Arten kommen bisweilen in ausserordentlicher Menge vor.

§. 145.

I. Die *Echinodermen* besitzen einen mit Spitzen oder Stacheln versehenen, mehr oder weniger runden Körper, von welchem Arme oder Glieder symmetrisch von der Mitte weglaufen. Bei den meisten ist ein knochen- oder knorpelartiges, oft mit Stacheln versehenes Gehäuse vorhanden, und man kann sie in die Familien der *Asteriaciten*, *Crinoideen* und *Echiniten* abtheilen.

1) Die *Asteriaciten* (Asteriten, Seesterne, Stelleriten) haben einen in mehrere excentrische Strahlen getheilten, lederartigen

Körper, eine Oeffnung im Mittelpunkte, welche als Mund und After dient, und leben im Meere. Bei einigen bildet der Körper nur ein aus Tafeln zusammengesetztes Fünfeck, ohne ablaufende Arme (Pentagonaster). Sie sind im Allgemeinen selten, und finden sich fast nur vom Muschelkalk abwärts, besonders im Jurakalkstein. Die Asteriaciten unterscheidet man: a) in *eigentliche Asteriten* (*Asterias Lam.*) mit einfachen Strahlen, oder ohne dieselben. Von der Mundöffnung laufen Furchen in die Arme oder Ecken aus, an deren Rändern kalkartige, stachelartige Tentakeln sich befinden. Die Rückseite besteht aus einer knorpeligen, warzigen oder stacheligen Haut, oder ist mit Schildern bedeckt. b) *Ophiuriten*. Sie besitzen fünf einfache Arme, ohne Furchen, ihre Bauchseite ist mit Haut, ihre Rückenseite mit Schildern bedeckt. c) *Euryaliten*. Bei ihnen theilen sich die Strahlen gabelförmig. Zu ihnen können auch die *Comatuliten* (*Comatula Lam.*) gerechnet werden, bei denen jeder der fünfgegliederten, langen, mit Franzen besetzten Arme von der Wurzel weg, zwei- oder dreifach gespalten ist.

2) Die *Crinoideen* (Encriniten) bildeten in der Vorwelt eine sehr ausgedehnte Familie, die sehr viele Gattungen aufzuweisen hatte, jetzt aber kennt man sehr wenige lebende Arten aus dem atlantischen Meere. Sie besitzen einen kegelförmigen Körper, der bei den meisten durch einen gegliederten Stiel am Boden festsetzt, und aus mehreren Reihen von Gliedern oder Täfelchen besteht, welche in grösserer oder geringerer Anzahl in Kreisen auf einander liegen. Von diesem becher- oder kelchförmigen Körper laufen fünf einzelne oder gepaarte Arme ab, welche sich weiter verästeln und mit Franzen besetzt sind. Sie bilden mit dem Becher zusammen die *Krone*, welche, wenn die Arme zusammengeschlagen sind, das Ansehen einer Tulpe oder Maisähre annimmt. In der Mitte des Bechers zwischen den Armen befindet sich die Mundöffnung, in welche ein Canal des Stiels mündet, an der Seite die Afteröffnung. Sehr selten trifft man vollständige Exemplare, sondern gewöhnlich einzelne Glieder des Stiels, des Bechers oder der Arme. Diese können in drei Familien gebracht werden. a) Die Gliederkreise des Kelches articuliren durch Gelenkflächen und Gelenkfortsätze mit einander, und sind mit Canälen durchbohrt, welche in den Nahrungscanal münden, und sie besitzen einen deutlichen Stiel. Es gehören hieher die Gattungen: *Eugeniocrinites*, *Solanocrinites*, *Pentacrinites*, *Encrinites*, *Apiocrinites*, *Cupressocrinites*, *Poteriocrinites*, *Caryocrinites*. b) Die Glieder

des Kelches hängen durch Näthe, nicht durch Gelenkflächen, zusammen und sind nicht durchbohrt. Ein Stiel ist vorhanden. Dahin gehören die Gattungen *Platycrinites*, *Cyathocrinites*, *Actinocrinites*, *Melocrinites*, *Rhodocrinites*, *Scyphocrinites*. c) Der Stiel fehlt ganz, oder ist sehr kurz; diese Crinoideen schliessen sich an die Echiniten an. Dahin gehören die Gattungen *Echinosphaerites*, *Eucalyptocrinites*, *Pentatremites*. *Eugeniocrinites* ist noch nicht vollständig bekannt. Die Stielsäule ist rund, mit runder Mittelröhre, die walzigen Glieder derselben werden nach der Spitze zu dicker. Das letzte Glied derselben hat beinahe die Form einer Gewürznelke (*Caryophyllithen*), und vertritt die Stelle des Bodens (Beckens) des Kelches. Einige Arten, aber sämmtlich von geringer Grösse, sind im Jurakalkstein gefunden; eine einzelne, vielleicht auch hieher gehörige Art, findet sich im ältern Kalkstein der Eifel und bei Dudley. Bei *Solanocrinites* ist die Säule kurz, ihr Durchschnitt, so wie der Durchschnitt der Mittelröhre bildet ein Pentagon. Das Becken besteht aus fünf Gliedern. Die Arme kennt man noch nicht. Er findet sich im Jurakalkstein Württembergs und Bayerns. *Pentacrinites* hat eine fünfkantige Säule mit runder Röhre, die Gelenkflächen haben eine gestreifte Zeichnung, welche eine fünfblättrige Blumenkrone darstellt. Die Arme verästeln sich vielfach. Die im Lias und Jurakalk vorkommenden Arten erreichen zum Theil bedeutende Grösse. Die einzelnen Glieder (Asteriten) sind am häufigsten, doch findet man auch vollständige Exemplare. *Encrinites*, wovon bis jezt nur eine Art aus dem Muschelkalk bekannt ist, nämlich *E. liliiformis*, hat einen runden, langen, vielgliederigen Stiel mit runder Röhre, sternförmig gestreiften Gelenkflächen. Vollständige Exemplare sind selten, die Trochiten dagegen so häufig, dass sie bisweilen ganze Schichten bilden. *Apiocrinites* aus dem Jurakalk unterscheidet sich von *Encrinites* hauptsächlich dadurch, dass der Stiel sich nach dem Becher zu verdickt. *Cupressocrinites*, aus dem ältern Kalkstein der Eifel, hat eine vierklappige Stielröhre und fünf einfache kurze Arme. *Poteriocrinites*, aus dem Bergkalke Englands, besitzt einen runden Stiel mit runder Röhre und strahligen Gelenkflächen, ähnlich wie *Encrinites*, hat aber Hülsarme an dem Stiele, wie *Pentacrinites*. *Caryocrinites*, aus dem nordamerikanischen Kohlenkalkstein, soll nur vier Beckentafeln besitzen, ist jedoch noch nicht genauer bekannt. *Platycrinites* zeichnet sich durch einen elliptischen oder fünfseitigen Durchschnitt des Stiels, der einzelne Hülsarme trägt, runde Röhre und einen Kelch aus, der

nur zwei Reihen Tafeln trägt. Man kennt einige Arten aus dem ältern Kalkstein. *Actinocrinites*, womit *Scyphocrinites* vereinigt werden kann, hat einen runden Stiel mit runder Röhre, der Kelch besteht aus mehrern Reihen fünf- und sechsseitiger Tafeln, und trägt zehn Arme, von denen jeder aus zwei Aesten zusammengesetzt ist, die sich unweit der Wurzel vereinigen. Die zehn bekannten Arten stammen aus dem ältern Kalkstein Schwedens, Englands und Deutschlands. *Cyathocrinites* besitzt einen aus drei Tafelreihen gebildeten Kelch, runden oder fünfkantigen Stiel und mehrfach gegabelte Arme. Die Glieder des Stiels sind auf ihren Gelenkflächen excentrisch gestreift und konkav, und schliessen nur an den Rändern zusammen; wenn daher die Steinmasse in die runde Stielröhre eintritt, verbreitet sie sich in diesen hohlen Räumen, und die Steinkerne erscheinen dann schraubenförmig. Man hat sieben Arten in der Grauwacke und im ältern Kalkstein beobachtet. Die an dem Stiele sitzenden Hülsarme sind versteinert unter dem Namen *Tentaculiten* aufgeführt. *Melocrinites* ist durch einen aus mehreren Reihen sechsseitiger Tafeln zusammengesetzten Kelch, bei welchem die Mundöffnung ebenfalls an der Seite liegt, kenntlich. Drei Arten sind im Bergkalk bei Aachen und im Baireuthischen aufgefunden. *Rhodocrinites* führt einen runden Stiel, mit runder oder fünfklappig werdender Röhre und fein gestrahlten Gelenkflächen. Der Kelch ist aus mehreren Reihen vier-, fünf- und sechsseitiger Tafeln zusammengesetzt. Die fünf Doppelarme gabeln sich vor der Mitte. Einige Arten kommen im ältern Kalksteine Englands und der Eifel vor. *Echinosphaerites* erscheint als ein kugelig oder birnförmiger, aus mehreren Reihen vier- oder sechseckiger Tafeln zusammengesetzter Körper, mit einer Oeffnung im Gipfel und einer andern am Rande der Peripherie. Seitwärts vom Munde bemerkt man eine Gruppe kleiner Poren. Ein Stiel scheint vorhanden gewesen zu seyn, aber keine Arme. Er ist bis jezt nur aus dem ältern Kalksteine Schwedens, Norwegens, der Gegend von Reval, von der Insel Oesel und den Geschieben der Mark bekannt. *Eucalyptocrinites* scheint Arme, aber keinen Stiel gehabt zu haben, und ist nur aus unvollständigen Kelchen bekannt, welche mehrere Reihen Tafeln besitzen, und im ältern Kalkstein der Eifel gefunden werden. *Pentatremites* möchte vielleicht nur als ein kurzgestielter Echinit zu betrachten seyn; er hat einen blumenknospenförmigen Körper ohne Arme, mit Porenbändern, wie die Echiniten, jedoch ohne Stachelwarzen. Um den fünfstrahligen Mund stehen fünf Poren.

Man kennt einige Arten aus dem ältern Kalkstein Nordamerika's, Englands und von Düsseldorf.

§. 145.

3) Die Familie der *Echiniten* (versteinerten Seeigel) hat einen mehr oder weniger halbkugeligen Körper, der von einer kalkartigen, mit Stacheln besetzten Schale umschlossen wird, welche letztere aus einzelnen, fast an einander fließenden Tafeln (Schildern) zusammengesetzt ist. Diese Schalen sind durch mehrere Reihen von feinen und zahlreichen Poren durchbrochen, durch welche das lebende Thier fadenförmige Organe auszustrecken vermag. Die Poren haben auf der Oberfläche schleifen- oder bandförmige Zeichnungen. Ueberdies hat jeder Seeigel in der Schale zwei grössere Oeffnungen, von denen die untere als Mund, die obere als After betrachtet wird. Innerhalb der Mundöffnung liegen fünf Zähne, die wieder in besondere kalkige Knochen eingefügt sind, und der ganze sehr zusammengesetzte innere Mundapparat ähnelt einer fünfseitigen Laterne. Die Echiniten erscheinen kaum vor dem Jurakalk, aber in diesem, so wie in der Kreide, in grosser Menge, einzelne auch im Grobkalke. Die in der Kreide vorhandenen sind gewöhnlich in Feuerstein verwandelt. Ihre Stacheln trifft man auch allein (Judensteine), und sie zeigen höchst verschiedene, walzen-, spindel-, kugel-, nadel- und fruchtförmige Gestalten. Nach der Lage der Mundöffnung und des Afters, so wie nach den Zeichnungen, welche die Poren bilden, gibt es verschiedene Gattungen. a) *Cidarites*. Die Mundöffnung ist unten, der After im Gipfel, beide im Centrum. Die Poren bilden fünf durchlaufende, in beiden Oeffnungen sich kreuzende Bänderpaare. Die Oberfläche ist mit Warzen und mit zizenförmigen Erhabenheiten besetzt, auf denen die oft sonderbar gestalteten Stacheln sassen. Sie entsprechen den jetzigen Gattungen *Cidaris* und *Echinus*; zu letzteren gehören die mit nadel- oder walzenförmigen Stacheln und breiten Porenbändern, zu ersteren die mit stab- oder fruchtförmigen Stacheln und schmalen Porenbändern, wie z. B. *Cidarites coronata*. b) *Galerites* (Conuliten). Beide Oeffnungen sind unten, der Mund im Centrum, der After am Rande. Die Poren bilden durchlaufende Bänder, die sich im Gipfel und Munde kreuzen. Bei manchen werden äusserlich nur vier Porenbänder bemerkbar. Sie bilden eine untergegangene Gattung, welche vorzüglich in der Kreide häufig vorkommt. c) *Clypeaster*. Beide Oeffnungen sind unten, der fünfeckige Mund neben der Mitte, der After am Rande.

Die Poren bilden Bänder, welche sich im Munde und im Gipfel kreuzen, aber nach dem Rande hin schmaler und undeutlicher werden, bisweilen ganz verlöschen. Der Körper ist kegelförmig, unten platt oder concav. d) *Scutella* (Echinodiscus). Beide Oeffnungen sind unten, der Mund im Mittelpunkte. Die Poren bilden eine fünfblätterige Gipfelblume. Der Körper ist sehr flach, fast scheibenförmig. Die fossilen Arten kommen im Grobkalke vor. e) *Echinoneus*. Beide Oeffnungen sind unten genähert, der Mund im Mittelpunkte bildet eine runde Oeffnung. Die Poren bilden Bänder oder eine fünfblätterige Gipfelblume, wie bei Clypeaster. Der Körper ist theils flach gewölbt, theils halbkugelig (Fibularia). Kommt in der Kreide und im Grobkalke vor. f) *Nucleolites*. Der runde oder fünfeckige Mund ist im Mittelpunkte, der After oberhalb des Randes an der Seite. Die Poren bilden Bänder oder eine Gipfelblume (Cassidulus), wie bei Clypeaster. Findet sich im Jurakalkstein, in der Kreide und im Grobkalk. g) *Ananchytes*. Beide Oeffnungen sind unten, der Peripherie nahe und einander entgegengesetzt. Die Poren bilden Bänder, die über die ganze Schale weg laufen und sich im Munde und im Gipfel kreuzen. Bildet eine untergegangene Gattung. Merkwürdig sind die in durchsichtige Massen verwandelten Steinkerne (Brontiae favogineae), die wie aus sechseckigen Zellen ganz zusammengesetzt erscheinen. Diese Zellen stammen aber nicht von einer organischen Structur, sondern von einer pyramidalen Zusammenhäufung von Kalkspathkristallen, welche auf den einzelnen Schildern des Echiniten auf der Innenseite stattfand. Diese Zusammenhäufungen überlegten sich mit Quarzmasse, und liessen in dieser nach ihrer Zerstörung die Zellenräume zurück. Kommt in der Kreide vor. h) *Spatangites*. Der Umriss eirund oder herzförmig, beide Oeffnungen unten, der Peripherie nahe, einander entgegengesetzt. Die Poren bilden eine fünfblätterige Gipfelblume. Ist die an Arten zahlreichste Gattung, und findet sich im Jurakalk, in der Kreide und in tertiären Formationen. i) *Glenotremites*. Der Mund bildet einen fünfstrahligen Stern in der Mitte; der After fehlt. Die Poren bilden um den Mund herum eine fünfblätterige Blume. Der ganze halbkugelige Körper ist auf der Oberfläche mit fünf- und sechsseitigen, flachen, durch scharfe Kanten getrennten Vertiefungen besetzt, welche im Centrum mit einem ovalen Loche durchbrochen sind. Es ist nur eine Art aus dem Kreidemergel bei Duisburg bekannt. Ist vielleicht der Steinkern eines Ananchyten.

§. 146.

II. Von den *Polypen* kommen nur die harten, stein- oder schwammartigen Wohnungen (Stöcke) vor, die sie aufbauen (Koralliolithen). Die Gestalten derselben sind sehr verschieden, und ihr Umriss kommt mit dem vegetabilischen Körper mehr oder weniger überein, unterscheidet sich von ihnen aber dadurch, dass theils ihre Oberfläche, theils auch die innere Substanz mit Poren oder sternförmigen Einschnitten besetzt ist, oder dass die einzelnen Theile des festen Körpers netzförmig und kettenartig zusammengegliedert sind. Es gehören die Koralliolithen zu den häufiger vorkommenden Versteinerungen, so dass sie in manchen Gegenden gleichsam Korallenriffe bilden, und gehen alle Formationen durch. Die Eintheilung der Korallen gründet sich theils auf die Gestalt der Thiere, welche sie bewohnen, theils auf die Substanz des Stockes. Bei den versteinerten Korallen ist fast nur die Gestalt des Stockes beobachtbar; indess lässt sich in vielen Fällen aus der innern Structur durch Hülfe von Vergrößerungsgläsern und Anschleifung nach verschiedenen Durchschnitten auch die ehemalige Substanz beurtheilen. Man theilt die Koralliolithen daher ein in *Röhren-*, *Zellen-*, *Rinden-* und *Schwammkorallen*.

§. 147.

A. *Röhrenkorallen* (Tubiporiten). Sie bestehen aus Röhren, welche gewöhnlich gerade, seltener gekrümmt vorkommen, und theils dicht mit ihren Wänden an einander anschliessen, theils durch Gestein von einander getrennt sind. Die Vorwelt hat mehr Gattungen aufzuweisen, als die gegenwärtige Welt. Bei *Tubipora* besteht die Masse aus einfachen, fachweise übereinander stehenden, durch Querwände von einander getrennten Röhren, die durch kleinere horizontale Röhren mit einander in Verbindung stehen, für die als Vorbild die ostindische Orgelkoralle, *Tubipora musica* Linn., dient, welche auch fossil in den tertiären Gebilden Piemonts vorkommt. *Syringopora* Goldf., aus dem ältern Kalkstein des Bergischen, Limburgischen und Nordamerika's, unterscheidet sich fast nur durch den Mangel der Querwände und der Fächer, auch verästeln sich manche Röhren. *Calamopora* Goldf. besteht aus dicht an einander schliessenden, excentrisch um einen Mittelpunkt oder eine Mittellinie gelagerten Röhren, die in ihrer Verbindung mit einander eine knollige, pilz- oder schwammförmige Masse darstellen, und ist vorzüglich im ältern Kalkstein und in der

Grauwacke vorhanden. Es gehören hieher auch die *Favositen*. *Aulopora Goldf.* hat verkehrt kegelförmige Röhren, welche sich durch Aussprossen aus ihren Seitenwänden vervielfältigen, und dadurch theils ein andere Korallen überziehendes Netz, theils einen ähren- oder büschelförmigen Stamm bilden. Man kennt mehrere Arten aus dem ältern Kalkstein der Eifel und aus dem Baireuthischen Jurakalkstein. *Catenipora* (Kettenkoralle) besteht aus parallelen, in Wände geordneten Röhren. Diese Wände kreuzen sich verschiedenartig und bilden Zellen, deren Zwischenräume häufig mit Gestein ausgefüllt sind, so dass die Masse im Querschnitt ketten- oder netzförmige Zeichnungen erhält. Ist bis jetzt nur im ältern Kalkstein gefunden worden. *Columnaria Goldf.* bildet dicht an einander schliessende, inwendig excentrisch strahlige, parallele Röhren ohne Querscheidewände und Verbindungsröhren. *Sarcinula* ist ähnlich, allein die Röhren sind rund und haben Querscheidewände. Die beiden letzten Gattungen, welche sich an die Madreporen anschliessen, kommen vorzüglich im ältern Kalkstein vor.

§. 148.

B. Zellenkorallen. Sie bestehen aus dichtgedrängten Zellen, deren Mündungen bisweilen so fein sind, dass sie das unbewaffnete Auge nicht wahrzunehmen vermag. Die ganze Masse bildet dann häutige, blattförmige oder schwammähnliche Gestalten, und ist auf andern Seekörpern angewachsen oder überzieht dieselben. Unter den lebenden Arten gehören hieher *Berenicea*, *Flustra*, *Cellepora*; viele Koralliolithen aber, die sich nur versteinert finden, scheinen als besondere Gattungen hieher zu gehören. *Flustra* bildet blatt- oder astförmige Ueberzüge, die aus aneinander liegenden feinen Zellenreihen bestehen, welche sich strahlig von der Grundfläche nach den Rändern hin verlaufen. Mehrere Arten kommen in der Kreide und im Grobkalke vor. *Cellepora*, womit *Discopora* und *Berenicea* vereinigt werden können, bildet ebenfalls blattförmige Ausbreitungen und Ueberzüge, welche aus kleinen, dichtgedrängten Zellen oder Blasen bestehen, die aber nur auf einer Seite münden und keine regelmässigen Reihen bilden. Mehrere Arten kommen in der Kreide vor, doch auch in ältern und jüngern Gebilden. Bei *Ceripora* bilden die Zellenreihen concentrische Streifen, und die Koralle überzieht entweder blattförmig andere Körper, oder sie erscheint als knollige, pilzförmige, walzige, ästige Masse auf andern Körpern angewachsen. Die

meisten *Alveoliten* weichen nicht wesentlich ab. Es gibt viele Arten, von denen die meisten der Kreide angehören. Die Gattungen *Chrysaora*, *Terebellaria*, *Cricopora*, *Apsendesia*, *Pustulopora*, *Heteropora*, *Idmonea*, *Theonoe*, *Defrancia* u. s. w. sind beinahe nur nach den verschiedenen äussern Gestalten errichtet, welche bei *Ceripora* vorkommen, und können damit vereinigt bleiben. *Membranipora Blainv.*, *Palmularia Defr.* weichen nicht wesentlich von *Cellepora* ab.

§. 149.

C. Rindenkorallen. Eine häutige oder schleimige Rinde umgibt bei ihnen den Korallenstock, in deren Vertiefungen die Polypen leben. Da jedoch nur der Korallenstock versteinert vorkommt, so dienen auch nur dessen Unterschiede zu Merkmalen, und man hat darnach *Horn-*, *Stein-*, *Stern-*, *Punkt-* und *Netzkorallen* unterschieden. 1) Die *Hornkorallen* (*Ceratomyten*) haben einen hornartigen oder holzigen, pflanzenförmigen Stamm, der mit einer faserigen, kalkartigen Rinde (wie bei *Gorgonia*) oder mit Schleimsubstanz (wie bei *Antipathes*) überzogen ist. Nur von *Gorgonia* kommen Abdrücke, welche einem fächerförmig ausgebreiteten Netze ähneln, in der Kreide und im Zechstein vor. 2) Die *Steinkorallen* entsprechen der Gattung *Isis*. Der festsitzende Stamm verästelt sich strauchartig, hat keine Poren und ist gegliedert. Die Glieder sind abwechselnd kalkartig und hornartig. Die letzteren versteinern allmählig. Man findet einige Arten im Grobkalke. 3) Die *Sternkorallen* (*Madreporiten*) haben einen sehr verschiedenen äussern Umriss, sie sind aber alle aus Blättern zusammengesetzt, welche excentrisch aus einem Mittelpunkte oder aus einer Mittellinie auslaufen und im Querschnitte sternförmige Zeichnungen geben. Bei manchen besteht die Masse nur aus einer Blättergruppe, bei andern aus mehreren, und bei den lebenden ist dieselbe mit einer weichen, häutigen oder schleimigen Masse überzogen. Die Sternkorallen zerfallen wieder in *ästige*, *kegel-* oder *pilzförmige*, in verschieden geformte Massen, deren Oberfläche dicht mit vielen Sternen besetzt ist. Zu den ersteren gehören die Gattungen: *Cyathophyllum*, *Acervularia*, *Patinula*, *Floscularia*, *Caryophyllum*. Zu den zweiten gehören: *Antophyllum*, *Montlivaltia*, *Turbinolia*, *Turbinolopsis*, *Fungia*, *Diploctenium*, *Coeloptichium*, *Conodictyum*. Zu den letzteren: *Madrepora*, *Poecilopora*, *Seriatopora*, *Astrea*, *Monticularia*, *Heliopora*, *Thamnastria*, *Pavonia*, *Explanaria*, *Maeandrina*, *Dictyophyllia*, *Strombodes*, *Agaricia*. 4) Die *Punktkorallen* (*Milleporiten*)

haben sehr verschiedene Gestalten, sind aber mit kleinen, runden Poren, welche von der Mitte nach aussen strahlig divergiren, besetzt. Man kennt einige Arten aus der Kreide, und unterscheidet bei ihnen *Millepora*, ästig, mit zerstreuten Poren und sternförmigen Warzen; *Nullipora*: mit äusserst feinen, zum Theil an der Oberfläche gar nicht mehr sichtbaren Poren. 5) Die *Netzkorallen* bilden theils flache, blattförmige Ausbreitungen, theils Aeste, welche durch runde Zellen so durchbrochen sind, dass sie an der Oberfläche das Ansehen eines Netzes mit feinen Maschen erhalten. Sie sind meistens klein und zart, und kommen vorzüglich in der Kreide vor. Sind die Maschen nur auf einer Seite vorhanden, so nennt man sie *Reteporiten* (*Retepora*); finden sie sich auf beiden Seiten, so heissen sie *Eschariten* (*Eschara*). 6) Bei den *Schwammkorallen* bildet die meistens schwammförmige Masse ein Gewebe von verschlungenen Fasern, die bei dem lebenden Thier, welches von Canälen durchzogen wird und auf anderen Körpern aufsitzt, weich und biegsam sind. Diejenigen, die mit einer äussern festen Rinde überzogen sind, bilden die *Alcyoniten*, diejenigen, die nur aus diesem Gewebe bestehen, die *Spongiten*. Sie finden sich im ältern Flötzgebirge sehr selten, erscheinen aber im mittlern Flötzgebirge und in späteren Formationen in mannigfaltigen Gestalten. Bei den versteinerten Schwammkorallen lässt sich der Unterschied zwischen *Alcyoniten* und *Spongiten* nicht immer nachweisen, und man hat folgende Gattungen angenommen: *Coscinopora*, eine becherförmige, aus dichten, geraden, büschelförmigen Fasern bestehende Masse, die mit regelmässigen, in schrägen Linien stehenden, trichterförmigen Löchern durchbohrt ist. Einige Arten kommen im Kreidemergel Westphalens, eine in dem Bergkalke der Eifel vor. *Stromatopora* ist schwammförmig, aus einem netzförmigen Fasergewebe bestehend, das sich auf Calamoporen und andern Körpern ansetzt, und sich in vielen gleichförmigen oder ungleichförmigen Schichten über oder um einander legt, und so bald eine mehr ebene, bald kugelige, oft warzige Masse bildet. Zwei Arten kommen im ältern Kalkstein vor. *Scyphia* bildet einfache oder doch kaum ästige, hohle, walzige, am Ende offene Stämme, die aus einem Gewebe netzförmig durchwachsener Fasern bestehen. Es kommen viele Arten, besonders im Jurakalkstein, vor. *Tragos* (*Chenendopora*) ist krusten-, knaul- oder trichterförmig, aus dicht verschmolzenen Fasern bestehend, und an der Oberfläche mit zerstreut stehenden, grösseren, tieferen Löchern. Mehrere Arten finden sich im Jurakalkstein und in der Kreide. *Manon*

ist pilz- oder schüsselförmig, aus engverwebten Fasern zusammengesetzt, an der Oberfläche mit umgränzten, mit einer Rinde ausgekleideten Röhrenmündungen. Kommt in der Kreide vor. *Achilleum* dürfte *Spongia* entsprechen, nimmt verschiedene Gestalten an, und bildet eine aus netzförmigen Fasern bestehende, löcherige Masse. Findet sich vorzüglich im mittlern Flötzgebirge, doch auch in jüngeren Formationen. *Cnemidium*, kreiselförmig, aus dichten Fasern gebildet, zwischen welchen horizontal vom Mittelpunkt nach der Peripherie etwas grössere Canäle hindurch ziehen, hat eine vertiefte Scheitelfläche, welche, selbst röhrenförmig eingesenkt, mit Ritzen und Furchen versehen ist, die nach deren Rande aus einander laufen. Findet sich im obern Jurakalk in Württemberg, Franken und der Schweiz. *Mamillopora* und *Lymnorea* weichen wenig ab. *Myrmecium* ist beinahe kugelförmig, mit verschmolzenem Fasergerewebe, durch welches von der Anheftungsfläche aus ästige Canäle nach oben und aussen ziehen, und an der Oberfläche sternförmig ausgezackte Mündungen haben. Eine grössere runde Röhre mündet im Scheitel aus. Eine Art findet sich im Jurakalksteine Frankens. *Siphonia* (Hallirrhoe, Jerea, Polypothecia) ist vielgestaltig, mit verschmolzenem Fasergewebe, das von runden Canälen durchzogen ist, wovon die weiteren von unten nach oben gehen und mit strahlig geordneten runden Mündungen in einer ebenen oder vertieften Fläche endigen, wovon die engeren an den Seiten mit unregelmässigen und zerfressenen Oeffnungen münden. Kommt hauptsächlich in der Kreide vor. *Hippalimus* unterscheidet sich durch seine hutförmige Gestalt, die Oberfläche zeigt flache, unregelmässige Vertiefungen statt der Mündungen.

§. 150.

Ausser den bereits angeführten Koralliolithen kennt man noch einige, deren Stellung jedoch im System zweifelhaft ist. Es gehören hieher *Pleurodyctium*, welches einzelne flache Körper mit eirundem Umrisse bildet, die aus rhomboidalen, am Rande gezähnten, concentrische Reihen bildenden Erhabenheiten zusammengesetzt sind, und in deren Centrum eine wurmförmige, gekrümmte Röhre sich befindet. Sie sind wahrscheinlich Abdrücke einer Koralle, und finden sich in der Grauwacke im Nassauischen und am Hundsrück. *Huronia* besteht aus kegelförmigen, in gerader Linie auf einander gereiheten Gliedern ohne Aeste, mit einer durchgehenden Mittelröhre. Wird mehrere Fuss lang. Findet sich im ältern Kalkstein der Manitouinseln

des Huronsees. *Lomatoceras*, besteht aus einem schmalen, unverästelten, etwas zusammengedrückten, nach der Spitze zu etwas an Breite abnehmenden Körper, dessen eine Randseite hakenförmig und grob gezähnt ist. Findet sich im ältern Kalkstein in Böhmen, Schweden und Norwegen. *Dactylopora* ist flaschenförmig, inwendig hohl, an einem Ende durchbohrt, die ganze Oberfläche mit feinen Porenreihen besetzt. Man kennt eine Art aus dem Grobkalk von Grignon. *Ovulites*, welcher ebendasselbst gefunden wird, ist eiförmig, innen hohl, mit gemeiniglich durchbohrten Enden. Nur durch Vergrößerungsgläser bemerkt man, dass die Oberfläche mit sehr feinen, regelmässig vertheilten Poren besetzt ist. *Lunulites*, ebendaher, ist scheibenförmig, oben gewölbt, mit excentrisch gereihten Zellenmündungen und kleineren Poren dazwischen, unten concav, mit excentrischen Furchen. *Orbitulites*, von demselben Fundorte, ist flach, scheibenförmig, in der Mitte vertieft, hat excentrisch gereichte Zellen, welche bogenförmige Krümmungen bilden.

§. 151.

III. *Fossile Infusorien*. Da die Infusorien alle Gewässer, ohne Ausnahme, und die stehenden Gewässer in zahlloser Menge bevölkern, und da die meisten Schichten, aus welchen die Erdrinde besteht, von dem Niederschlag süsser und salziger Wasser herrühren, so konnte man schon a priori schliessen, dass in vielen dieser Schichten nothwendigerweise Ueberbleibsel solcher Infusorienarten, welche mit hartem, haltbarem Panzer bedeckt sind, zu finden seyn müssten. Die microscopischen Untersuchungen vieler Felsarten, sogar solcher, welche sichtlich Veränderungen durch Feuer erlitten, haben diesen Schluss vollkommen bestätigt, und überdiess noch wichtige Resultate, sowohl für die beschreibende Zoologie, als auch für die Physiologie und Geologie geliefert, indem sie Erscheinungen erklärten, welche bis dahin Steine des Anstosses für alle Theoretiker, und Veranlassung zu sonderbaren, einander oft widersprechenden Erklärungen gewesen waren.

§. 152.

Die Zahl der Beobachtungen von Infusorien im versteinerten Zustande nimmt täglich zu, und es werden mit der Zeit nur wenige Felsarten und Mineralien übrig bleiben, in welchen man ihr Vorhandenseyn nicht entdeckt haben wird. Die zahlreichste Familie in Bezug auf Gattungen, Arten und Individuen in der gegenwärtig bekannten Infusorienwelt ist die der *Bacillarien*, welche Thiere zur Ordnung der Vielmagigen oder

Zitterthiere gehören. Sie haben einen harten Panzer, der aus Kieselerde geformt ist, und daher nicht nur dem Einfluss des Wassers, sondern auch allen möglichen Flüssigkeiten, und selbst dem Feuer widersteht. Diese Thiere vermehren sich äusserst rasch, und vorzugsweise durch freiwillige Theilung, und sind der fast ausschliessliche Bestandtheil des Schlammes, welcher den Grund der Meere, Seen, Sümpfe bedeckt.

§. 153.

Was die fossilen Ueberreste von Infusorien betrifft, so hat man bisher hauptsächlich folgende Substanzen untersucht: *Bergmehl*, *Feuersteine*, *Tripel*, *Klebschiefer*, *Kieselsinter*, *Kieselsteine*, *Halbopal*, *Sumpfeisenerz*, *Dolerit von Steinheim*, *Serpentin aus Kosemitz*, *Kreidemergel* und *reine Kreide*. Das *Bergmehl* ist eine mehr oder minder weisse, mineralische Substanz, welche als lockeres, ziemlich feines Pulver gewöhnlich in den obern Bergschichten der verschiedenen Welttheile vorkommt. So fand man es im nördlichen Sibirien, in Lappland, in der Nähe von Santa Fiora, in Italien und auf Isle de France. Dieses Bergmehl wurde von Retzius chemisch zerlegt, und man fand darin einen geringen Theil eines organischen Stoffes und einen grossen Theil Kieselerde; Retzius sandte von dem Mehl an Ehrenberg, und es ergab sich bei der Untersuchung, dass dasselbe fast ausschliesslich nur aus Kieselpanzern von Bacillarien, aus einem geringen Quantum kieseliger Nadeln der Flussschwämme (*Spongilla lacustris*) und aus einem noch kleinern Antheil Blüthenstaub von Nadelbäumen von der Pinusgattung (Tanne) bestand. Von 22 darin gefundenen Infusorienarten gleichen nur drei oder fünf, wie es scheint, den jetzt lebenden, nämlich den *Navicula viridis*, *N. gracilis*, *Gomphonema acuminatum*, und vielleicht noch der *Nav. phoenicentron* und der *Bacillaria vulgaris*. Diese Arten kommen zum Theil in allen Kieselsintern vor, und zum Theil, wie *Gomphonema acuminatum*, nur im Bergmehle von Santa Fiora, oder, wie bei *Nav. phoenicentron*, in dem von Isle de France, und alle leben sie auch jetzt noch beinahe in allen stehenden Gewässern Europa's. Von den Arten, welche man bisher nur im fossilen Zustande gefunden hat, sieht die *Nav. Follis* einem Rädchen ähnlich, und findet sich auch im kassel'schen Tripel. Die übrigen 16 Arten sind vollkommen neu. Sie sind die *Eunotia serra*, mit 13 Zähnen, *E. diadema*, mit 6, *E. pentodon*, mit 5, *E. triodon*, *E. diodon*, *E. arcus*, mit abgerundetem und flachem, einmal gezacktem Rücken. Ferner: drei gefurchte *Naviculae*,

die *N. suecica* (ähnlich der *N. striatula*), die *N. dicephala* (ähnlich der *N. platysoma*), die *N. macilenta* (blos schmaler als *N. viridis*), dann die glatte *Navicula trinodis* (der verlängerten *N. follis* ähnlich) und endlich die *Fragillaria pectinalis* (vielleicht auch die *Bacillaria vulgaris*); *Synedrae*? *Cocconema*? *Fursidium*, *Achnantes*? *inaequalis* und *Cocconeis* von schwer zu bestimmender Gestalt. Die *Navicula gracilis* mit den übrigen Arten derselben Gattung bilden die Hauptmasse des Mehls, welches demnach das Product süsser Gewässer seyn muss.

§. 154.

Das von Berzelius analysirte Bergmehl von Santa Fiora enthält Nadeln von Flussschwämmen und 18 Bacillariengattungen: Die *Synedra capitata*, welche die Hauptmasse bildet, *S. ulna*, *Navicula librila*, *N. gibba*, *N. viridis*, *N. capitata*, *N. zebra*, *N. phoenicentron*, *N. inaequalis*; alle diese leben auch jetzt noch in süssen Gewässern. Die *N. granulata* und *N. follis* sind lebend nicht bekannte Arten. *Gomphonema clavatum*, *G. paradoxum*, *G. acuminatum*, *Cocconema cymbiforme* leben auch jetzt noch in süssen Wassern. Die *Cocconeis undulata*, welche jetzt in salzigen Wassern vorkommt, und die *Gaillonella italica*, welche eine neue Art ist.

§. 155.

Es muss hier einer dem Bergmehl ähnlichen, mineralischen Substanz Erwähnung gethan werden, welche beinahe ausschliesslich nur aus Panzern von Infusorien der Bacillarienfamilie besteht. Diese Substanz ist ein weisses Pulver, von beigemischtem Oker etwas gelb gefärbt. Beim blossen Ansehen kann man sie für geriebenen Kalk oder unreine Kreide halten, allein die Täuschung schwindet, sobald man sie zwischen den Fingern zerreibt. Die dabei stattfindende Empfindung ist ganz verschieden von jener, welche das Zerreiben der Kreide zwischen den Fingern hervorbringt; man fühlt dabei nicht nur den unbestimmten Eindruck, welchen ein rauhes, mineralisches, unserm Organismus fremdes Pulver hervorbringt, sondern man hat zu gleicher Zeit eine sehr bestimmte Empfindung von scharfen Theilchen, wie Nadeln, oder zerriebenes Glas, welche, wie es scheint, in die Haut dringen, und ihre Oberfläche verletzen. Aus diesem Gefühle und aus dem Umstand, dass die erwähnte Substanz mit Säuren nicht aufkocht, muss der Schluss gezogen werden, dass sie eine Kieselerde sey. Solche Kieselerde fand man bisher in zwei von einander

bedeutend entfernten Gegenden; in der Lüneburger Haide im Ebsdorfschen Kreis, und in Finnland. Erstere ward 1838 entdeckt, beim Bohren eines artesischen Brunnens, in einer Tiefe von zwei bis drei Fuss unter der Erdoberfläche. Ein Mitglied der Petersburger mineralogischen Gesellschaft, Oberst von Pott, stellte derselben eine Probe dieser Substanz zu, mit Angabe der darin befindlichen Infusorien. Von Dr. Kutorga unter dem Microscop bei 300maliger Vergrösserung untersucht, ergab es sich, dass sie ausschliesslich nur aus Panzern von Bacillarien bestehe, deren Nachkommen jezt in süssen Wassern leben, namentlich die *Gaillonella distans*, *Gomphonema clavatum*, *Synedra ulna*, welche die Hauptmasse bildet, *Cocconema cistula*, *C. cymbiforme*, *Navicula striatula*, *N. viridula*, *Eunotia zebra* und *E. Westermanni*?? Die andere dieser Kieselsubstanz ward Dr. Kutorga von Böthlingk mitgetheilt, welcher ebenfalls im Jahre 1838 eine geographische Reise nach Finnland und ins Vlonezkische Gouvernement unternahm. Eine sehr bedeutende Schicht dieser Kieselsubstanz liegt unmittelbar unter dem Rasen, welcher einen grossen, jezt ausgetrockneten Sumpf bedeckt, der sich vor zwanzig Jahren, zur Zeit der Frühlingsfluthen, mit Wasser aus dem nahe gelegenen Luwandosee gefüllt hatte. Die Substanz ist etwas grauer und feiner als die Lüneburgische, und besteht, mit Ausnahme einer geringen Quantität Pflanzenfibern, nur aus Bacillarienfibern, welche zum Theil sich ganz erhalten haben, zum Theil aber zerstückelt sind. Die Hauptmasse wird von einzelnen und paarweise zusammenhängenden, beinahe quadratförmigen, bisweilen etwas länglichen Gliederchen einer *Gaillonella* gebildet, welche, wie es scheint, eine und dieselbe mit *Gaillonella distans* von *Ehrenberg* ist. Nach ihr kommen darin am häufigsten jene glatten, durchsichtigen, sternförmigen Körperchen vor, welche Kützing *Micrasterias* nannte, und namentlich seine *Micrasterias cruciata* und *M. lacerata*. In der Erde, welche bei demselben See eine dicke, braune, tiefer als die erste liegende Schicht bildet, fand Kutorga zwischen den Quarzkörnern einen Panzer des Infusoriums *Prorocentrum*, dem *Prorocentrum micans* *Ehrenbergs* vollkommen ähnlich, welches letztere *Michaelis* unter den übrigen leuchtenden Infusorien der Meeresufer bei Kiel beschrieben und abgebildet hat.

§. 156.

Der *Tripel* ist eine mehr oder minder lockere Substanz, dem Lehm oder Kaolin ähnlich, fühlt sich sehr trocken an, und

bringt dieselbe Empfindung hervor, wie das Bergmehl und die beschriebenen kieseligen Erden. Er klebt nicht an der Lippe, und bildet mit Wasser keinen Teig, sondern eine schlammartige Masse. Im Feuer verhärtet er. Seine Farbe ist graulich, gelblich und von beigemischtem Oker bisweilen bräunlich. Oft ist er blätterig. Seine Lockerheit und die rauhe Härte seiner Theilchen machen ihn zum Poliren verschiedener Gegenstände sehr geeignet. Er enthält bis 85 Procent Kieselerde, bildet Schichten in den Flötzgebirgen und Tertiärformationen, und wird an vielen Orten in Bayern, Böhmen, Sachsen, England und in Frankreich gefunden; wurde unlängst auch im Kurskischen Gouvernement, ungefähr 13 Werste von Kursk entfernt, entdeckt. Hier hat seine Schicht, zwischen Mergel, Kalk, Sand und Lehm liegend, eine Breite von zwei Arschinen und zwei Quadratwerste in Ausdehnung, und liegt auf einer Tiefe von sechs Faden.

§. 157.

Der *Tripel* in der Nähe von Bilin in Böhmen bildet die oberste Schicht des Tripelberges, und hat 14 Fuss Mächtigkeit. Er liegt auf Lehm, unter welchem sich Kreidemergel hinzieht. Tiefer liegt Gneus und zu den Seiten Grobkalk und Basalt. Saugschiefer und Halbopale bilden die eigentlichen harten Theile dieser Schichte, so zwar, dass der rauhe Tripel mehr nach unten, beinahe in horizontaler Richtung liegt. Der Saugschiefer und die Halbopale finden sich mehr nach oben zu, und sind oft ohne alle Ordnung durch einander gemengt. Die Panzer der Infusorien sind mit kieseliger Erde überzogen, von deren Einwirkung viele fast ganz zerfressen sind, andere haben nur ihre scharfen Umrisse eingebüsst, im Allgemeinen aber sind alle damit angefüllt, und in ein Ganzes zusammen geklebt, woher es auch kommt, dass der Tripel so sehr schwer ist. Nach *Ehrenbergs* Untersuchungen besteht dieser Tripel beinahe ausschliesslich aus Panzern der *Gaillonella*, welche er *Gaillonella distans* benannt hat. Ausserdem kommen noch bisweilen vor: die *Podosphenia rana*, *Navicula scalprum* und *Bacillaria vulgaris*; die beiden letzteren leben noch jetzt in salzigen Gewässern. Man findet hier auch Pflanzenabdrücke und den aus der jetzigen Thierwelt verschwundenen Fisch *Leuciscus papyraceus*. Die Panzer der *Gaillonella distans* sind gewöhnlich nicht grösser als $\frac{1}{288}$ ''' im Durchmesser, und viele davon sind noch kleiner, so dass in einem Kubikzoll Tripel deren bis 4100 Millionen enthalten sind! *Ehrenberg* untersuchte auch den ihm von

Agassiz aus Oran zugeschickten Tripel. Dieser besteht grösstentheils aus flachen, zelligen Kreisen, die wahrscheinlich der Familie Arcellina angehören, welche bisher noch nicht im ausgegrabenen Zustande vorgekommen ist. Sie haben Aehnlichkeit mit dem Panzer von *Arcella vulgaris*, welcher übrigens hornartig, nicht von Kiesel ist. Ausserdem wurden verschiedene neue organische Formen entdeckt, unter ihnen sind diejenigen Gattungen vorzüglich bemerkenswerth, welche in der gegenwärtigen Infusorienwelt nicht existiren. Zwei dieser Formen nannte *Ehrenberg* *Actinocyclus*; sie gleichen der grossen *Gaillonella* mit strahlförmigen, innern Abtheilungen, deren Scheidewände, wie Speichen von Rädern, zu beiden Seiten zwischen zwei zelligen Blättchen eingeschlossen sind.

§. 158.

Dieser Bau der ausgegrabenen Infusorien erklärt in vielen Stücken die Organisation der kleinen, jetzt lebenden *Gaillonella*, deren Panzer ringsum mit einer Menge Oeffnungen besetzt ist. Die *Actinocyclus senarius* hat sechs Abtheilungen, die *A. octonarius* deren acht. Sehr auffallend sind zwei netzförmige, mit Stacheln besetzte Formen, von welchen die eine der jetzt lebenden *Arthrodesmus* gleicht, sich jedoch von ihr durch den netzförmigen, kieseligen Panzer unterscheidet. Diese Arten nannte *Ehrenberg* *Dictyocha speculum* und *D. fibula*. Eine neue Art ist auch die *Gaillonella sulcata*. Ausserdem sind in diesem Tripel enthalten, jedoch nicht häufig, zwei *Naviculae*, eine *Synedra* von schwer zu bestimmender Form, und kieselige Nadeln von Flussschwämmen (*Spongilla*). *Ehrenberg* fand, dass zerbrochene Panzer der *Arcella*? (*patina*) ebenfalls die bedeutendste animalische Form im Mergeltripel von der Insel Zante seyen, dessen Masse zum grössten Theil aus äusserst feinen, unregelmässig geformten Blättchen (irgend eines Schwammes, *Spongia*) aus Nadeln von Flussschwämmen, und aus noch einer dritten Art, von der Gattung *Dictyocha*, ähnlich der *Navicula*, bestehe.

§. 159.

Der *Polirschiefer* von Planitz besteht aus zerstückelten und beinahe zerfressenen Panzern der *Gaillonella distans*. Im Kassel'schen Tripel fand man, ausser den Abdrücken des Fisches *Leuciscus papyraceus Agas.*, noch Panzer von sieben verschiedenen Bacillarienarten: *Gaillonella varians*, als Hauptform, dann die *Navicula viridis*, *striatula*? *fulva*, *crux*, eine neue Art *gracilis*? und *Navicula cari*, eine neue Art.

§. 160.

Der *Saugschiefer* theilt sich leicht in Blätter ab, ist sehr weich und leicht, beim Anfühlen etwas fett; er zieht Wasser mit Geräusch in sich, und klebt daher stark an die Lippen an. Er enthält bei 62,5 Procent Kieselerde, und ist der Grundstoff des Menilits von Montmartre und Menil-montant bei Paris. In diesem letztern erkennt man kaum einige verunstaltete Ueberbleibsel des Panzers der *Gaillonella distans*.

§. 161.

Der *Kieseltuff*, *Kieselguhr* ist verschiedenartiger Bodensatz von Kieselerde aus heissen Gewässern, welche sich in vulkanischen Gebieten bilden, die reich an mineralischen Quellen sind, worin stets eine bedeutende Anzahl Infusorien lebt, deren Panzer als Bodensatz niedersinken. Im Kieseltuff, den man in der schwarzen Moorerde bei Frankenbad in Böhmen findet, begegnet man neun verschiedenen Infusorienarten, welche drei Gattungen der Bacillarienfamilie angehören. Die *Navicula viridis* als Hauptmasse von sehr verschiedener Grösse, worunter einige bis $\frac{1}{9}$ Linie messen, *Nav. gibba*, *fulva*, *librile*, *striatula*, *viridula*; die beiden letzteren leben jetzt in Salzwässern, die andern aber in süssen Gewässern. Die *Gomphonema paradoxum*, *clavatum* und *Gaillonella varians*? sämmtlich aus Süsswasser. Sie alle sind durch Nichts von den jetzt lebenden unterschieden. In der schwarzen, morastigen Erde derselben Gegend entdeckte man fünf Arten von drei Bacillariengattungen, namentlich: *Navicula granulata*, welche sehr häufig vorkommt, eine bisher unbekannte Form; die *Navicula viridis*, selten; *Bacillaria vulgaris*? *Gomphonema paradoxum*, und die *Cocconeis undulata*. Alle diese leben noch jetzt, letztere in der Nordsee.

§. 162.

Der Klapprot'sche *Kieseltuff* von Isle de France enthält fünf Arten von drei Bacillariengattungen: *Bacillaria vulgaris*, welche die Hauptmasse ausmacht, und welche jetzt überall in salzigen Gewässern lebt; die *Bacillaria major*, eine neue Art; die *Navicula gibba*, in salzigen und süssen Gewässern; eine *Navicula*, deren Art sich schwer bestimmen lässt, und *Navicula bifrons*. Die Panzer aller dieser Formen sind schlecht erhalten, und es scheint, dass alle, ausser der letzten, Seethiere waren.

§. 163.

Ehrenberg entdeckte auch, dass die schleimige, gelbe Masse,

welche häufig den Boden morastiger Bäche und Canäle bedeckt, und welche gewöhnlich für Eisenoxyd (Oker) gehalten wird, nichts anderes ist, als die Anhäufung unzähliger Bacillarien, die in ihren Panzern Eisen enthalten, und daher beim Glühen roth werden, ähnlich dem Eisenoxyd. Diese Panzer verändern ihre Form nicht, weder durch Erhitzung, noch durch Einwirkung von Säuren, und gehören dem Thiere *Gaillonella ferruginea* an. Eben solche gegliederte Fäden finden sich auch im Ocher, welcher das morastige Eisenerz umgibt, und welchen man beim Einschmelzen als Bodensatz erhält. Aus dieser Erscheinung darf man mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die *Gaillonella ferruginea* eine wichtige Rolle bei der Entstehung des morastigen Eisenerzes spielt, indem sie entweder Eisen erzeugt, oder dasselbe von allen Seiten her an sich zieht.

§. 164.

Von grosser Wichtigkeit war auch die Entdeckung *Ehrenbergs*, dass sogar Feuersteine und Halbopale in ihrer Masse Infusorienpanzer enthalten. In den Feuersteinen aus der Umgegend von Berlin fand er Panzerspuren von der Gattung *Pyxidicula*, vielleicht die *P. operculata* (*Frustulia operculata* Agardh), und eine dergleichen kugelförmige microscopische Form fand sich in der weissen Kieselkalkmasse, welche gewöhnlich die Feuersteine in Verbindung mit Nadeln der Flussschwämme umgibt, und welche *Lyngbye* ehemals *Echinella acuta*, *Agardh* *Frustulia acuta*, und *Bory de St. Vincent* *Lunulina* nannten. Im Feuersteine von Delitsch, bei Leipzig, kommen schön erhaltene Infusorienpanzer in so grosser Menge vor, dass sie den Hauptbestandtheil desselben ausmachen. Sie gehören zu zwei noch jezt lebenden Gattungen der Bacillarienfamilie, zu den *Xanthidium* und *Peridinium*. Drei Arten der erstern Gattung unterscheiden sich gar nicht von den jezt im Sumpfwasser lebenden, den Umstand ausgenommen, dass die letztern beinahe immer paarweise mit einander verbunden sind und sehr selten einzeln vorkommen, während die im Feuerstein eingeschlossenen selten paarweise angetroffen werden. Die vierte Art dieser Gattung ist im lebenden Zustande noch nicht gesehen worden; sie zeichnet sich durch verzweigte Stacheln aus, welche an ihren Enden in drei, fünf und sechs Zähnen abgetheilt sind. Sie ist *Xanthidium ramosum* benannt worden. *Kutorga* fand dieses Thier ebenfalls in Feuersteinen, welche er 1838 bei Kopenhagen sammelte. Diese Panzer sind meistentheils in der Kieselmasse

zerstreut, bilden aber oft Häufchen von 6 und 10 zusammen, und sind in allen ihren Theilen vorzüglich wohl erhalten. Die in Feuersteinen von Delitsch am öftesten vorkommenden sind zwei Arten der Gattung *Peridinium*, wovon die eine *P. pyrophorum*, die andere *P. delitiense* genannt worden ist. Die erste ist beinahe ganz übereinstimmend mit jenem Infusionsthierchen, welches *Michaelis* beschrieb, und in seiner Abhandlung über das Leuchten des Meeres unter dem Namen *Cercaria* abbildete, und welches *Ehrenberg* *Peridinium Michaelis* nannte. Dieses in Feuerstein eingeschlossene Thier hat vorne zwei kurze Hörner und hinten eines, welches oft nur mit Mühe gesehen werden kann, und hat sich überhaupt schön erhalten. Die andere Art, *P. delitiense*, ist ebenfalls von sehr ungewöhnlicher Gestalt. Sie ist beinahe kugelförmig, hat eine sichtbare, facetirte oder netzförmige Oberfläche, und an der Seite eine Spitze, wie ein Horn. Ihr Panzer ist dicker, von Farbe weisslich, während er bei der ersten gelb ist, und bei durchfallendem Lichte unter dem Microscop beinahe schwarz erscheint. Diese beiden Arten liegen im Feuerstein oft eben so gedrängt beisammen, als die *Gaillonella* im Halbopal, und bilden augenscheinlich den Hauptbestandtheil der Kieselmasse. In den allerhärtesten bilinischen Halbopalen, wenn man davon unter heissem Wasser feine Schichten ablöst und diese microscopisch untersucht, bemerkt man leicht die Anwesenheit feiner kieseliger Nadeln von Flussschwämmen und Infusorienpanzer der Gattung *Gaillonella*, namentlich der *G. distans* und *G. ferruginea*. Die gelbliche Farbe dieser Halbopale und des von Luschitz rührt, wie es scheint, von der *Gaillonella ferruginea* her. Nach *Ehrenbergs* Ueberzeugung sind auch in den Halbopalen von Champygni und von St. Ouen organische Körper enthalten. In den Doleriten von Steinheim, im Serpentin von Kosemitz, in der Matrix des edeln Opals, im Porphyr von Kaschau und in Kreidefeuersteinen sind ebenfalls welche enthalten.

§. 165.

Die von *Kutorga* microscopisch untersuchten Opale von Koliwan sind von trüb milchweisser und zum Theil rein gelber Farbe, mit milchfarbigen und röthlichen Flecken und Streifen. Sie bestehen aus einer reinen, vollkommen verschmolzenen Opalmasse. In der harten Masse dieser Opale findet man Stellen, wo grossentheils vorzüglich erhaltene Infusorienpanzer, zweien Gattungen angehörend, in bedeutender Menge angehäuft sind. Die grössere Zahl derselben gehört der Gattung

Xanthidium an, zweien so ziemlich von einander verschiedenen Formen. Die grössern darunter sind vollkommen rund, mit einer Menge ziemlich dicker und rund gekrümmter Härchen bedeckt, welche ihrer ganzen Länge nach dieselbe Dicke haben, an ihren Enden nicht gespalten, inwendig hohl und beinahe von derselben Länge sind, wie der Körperdurchmesser des ganzen Thieres. Diese Körperchen sind oft nur theilweise und unregelmässig mit Härchen besetzt, und man findet auch solche, von welchen alle Börstchen abgefallen sind; in diesen Fällen ist ihre Oberfläche körnig, und sie sind dann von dem Xanthidium so verschieden, dass man sie für eine eigene Form ansehen könnte. Diese neue Art nennt *Kutorga* Xanthidium caput Medusae. Man findet auch abgesonderte Häufchen jener Borsten. Die andere, beinahe um das Dreifache kleinere Form unterscheidet sich von der ersten durch äusserst feine Härchen von ungewöhlicher Länge. Diese Form nennt *Kutorga* Xanthidium cometa. Bei schwach durchfallendem Lichte und auf schwarzem Grunde haben diese beiden Formen eine Milchfarbe; bei starker Beleuchtung sind sie vollkommen durchsichtig, an den röthlichen Stellen des Halbopals aber erscheinen sie ebenfalls röthlich oder gelblich, was dem Anschein nach von einer fremdartigen Farbsubstanz herrührt, welche sie in verschiedenem Grad durchdrungen hat. Sie sind dermassen behaart, dass sie bei einer schwachen Vergrösserung wie Haufen verwühlter Haare erscheinen. Unter den unbehaarten Panzern mit facettirten oder Netzoberflächen fand *Kutorga* einen vollkommen runden, welcher, allen Merkmalen nach, zur Gattung Peridinium gehört und aus zwei Schalen besteht. Es war dem Auge mit dem breiten Theile seiner grossen oder hintern Schale zugekehrt, so dass von der vordern Schale nur der schmalere Theil zu sehen war. Auf der hintern grossen Schale finden sich zwei leicht gekrümmte Stiele, welche nach vorne zu geneigt sind, und offenbar an der einen Seite der Schale sitzen. Vorne unter dem vordern Ende der andern Schale laufen zwei kurze gerade Stiele aus. In dieser Lage hat der ganze Panzer beinahe eine kugelförmige Gestalt. Er bildet die neue Art: Peridinium tetrapus. Es finden sich endlich noch im kolivianischen Opal nicht selten glatte, farblose, durchsichtige, sechsseitige, an ihren beiden Enden zugespitzte Prismen, die bald zerstreut liegende, bald in Form eines Kreuzes, Sternes oder eines Igels vereinigte microscopische Kieselkristalle darstellen. Merkwürdig ist, wie *Kutorga* berichtet, dass der russische Opal, rücksichtlich der in ihm enthaltenen Infusorienüberreste,

vollkommen sich von dem bilinischen Halbopal unterscheidet, welchen *Ehrenberg* untersuchte, dagegen aber dem delitz'schen Feuerstein äusserst ähnlich ist, den Umstand abgerechnet, dass im letztern die Infusorien den grössern Theil der ganzen Masse ausmachen, während sie im koliwonischen Opale nur, man kann es sagen, als fremde Körper erscheinen. Eine solche Uebereinstimmung bei den Ueberresten im Feuersteine und im Opale beweist deutlich, dass diese beiden Minerale auf eine gleiche Weise entstanden seyen, wovon wir uns auch bei vielen Mittelformen von Kieselarten, die zwischen den Feuersteinen und Opalen stehen, überzeugen.

§. 166.

Durch vielfache microscopische Untersuchungen der eigentlichen weissen Kreide und des Kreidemergels aus den Kreideformationen verschiedener Gegenden Europas, Asiens und Nordafrikas erhielt *Ehrenberg* das Resultat, dass auch diese Gebilde fast ausschliesslich aus microscopischen Thierchen bestehen, und zwar die eigentliche weisse Kreide aus den dem unbewaffneten Auge meist unsichtbaren kalkigen Schalen der sogenannten Polythalaméen, wohin die Gattungen *Flustrella*, *Globigerina*, *Robulina*, *Planulina*, *Rosalina*, *Rotalia*, *Textularia* und *Turbinulina* gehören. Ueberreste der Thiere aus der Infusorienklasse kommen hier äusserst selten vor; *Ehrenberg* hat ihrer bis jetzt, und zwar nur in der Nähe der Feuersteinschichten, nur drei Arten beobachtet: *Fragilaria rhabdosoma*, *F. striolata* und *Gaillonella aurichalcea*; sämmtlich mit kieseligem Panzer. Im Kreidemergel dagegen sind vorherrschend kieselchalige Panzerinfusorien, die grösstentheils Glieder solcher Abtheilungen der Bacilarienfamilie sind, welche bisher nur den tertiären oder neuesten Bildungen anzugehören schienen. Unter vierzig von *Ehrenberg* im Kreidemergel entdeckten Infusorienarten sind folgende sechs den jetzt lebenden vollkommen gleich: *Eunotia zebra*, *Fragillaria rhabdosoma*, *F. striolata*, *Gaillonella aurichalcea*, *Navicula ventricosa*, *Synedra ulna*. Unter den ausgestorbenen Kieselinfusorien befinden sich sechs bis jetzt im lebenden Zustande noch nicht aufgefundene Genera, welche sind: *Actynocyclus*, *Cornutella*, *Coscinodiscus*, *Dictyochoe*, *Halioma*, *Lithocampe*.

§. 167.

Fasst man alle die bereits angeführten Beobachtungen über fossile Infusorien zusammen, so ergibt sich das Resultat: 1) Die Mehrzahl der Arten lebt auch jetzt noch in süssen und in

salzigen Gewässern, und die wenigen in der heutigen Infusorienwelt noch unbekannten Formen dürfen nicht als völlig ausgestorben angesehen werden, es ist sehr möglich, dass sie in der Folge ebenfalls entdeckt werden. 2) Es ist bewundernswürdig, dass ein bedeutender Theil fossiler Infusorien sich so vorzüglich wohl erhalten hat, dass sie die allerumständlichsten Beobachtungen zulassen, in mancher Beziehung viel genauer, als man diese bei lebenden Exemplaren anzustellen vermag. 3) Es ist merkwürdig, dass in gewissen Kieselarten, ja selbst in einer und derselben Art, allein aus verschiedenen Gegenden, gewöhnlich nur diese oder jene Infusorienarten vorhanden sind, z. B. die *Navicula viridis* im Kieselsinter bei Franzensbad, die *Bacillaria vulgaris* im Kieselguhr von Isle de France, die *Synedra capitata* im Bergmehl von St. Fiora, die *Synedra ulna* in der kieseligen Erde der Lüneburger Haide, die *Gaillonella distans* in der kieseligen Erde aus Finnland, das *Xanthidium caput Medusae* im kolivanischen Halbopal u. s. w. Auch in der jetzt lebenden Infusorienwelt bemerkt man ein Vorherrschen gewisser Gattungen und Arten in gewissen Gegenden, jedoch nicht in einem so hohen Grade, als dies bei den fossilen Infusorien der Fall ist. Diese Verschiedenheit rührt ohne Zweifel daher, dass bei der Untersuchung irgend einer kieseligen Substanz, z. B. des Bergmehles, der kieseligen Erde und dergleichen, wir fast ausschliesslich nur Infusorien vor uns haben, die in der ganzen Masse gleichmässig vertheilt sind, so dass ein jeder Tropfen, den wir mit dem Microscop untersuchen, der Repräsentant im Kleinen von der ganzen Mineralmasse ist, deren Bestandtheile wir, was ihre Menge und Form betrifft, mit einem Male übersehen. — Andere Umstände finden statt, wenn wir lebendige Bacillarien beobachten; hier kann kein einziger Tropfen dem andern in einem solchen Maasse gleich seyn, als dies bei Untersuchung mineralischer Stoffe der Fall ist, zum Theil deswegen, weil viele dieser Thiere sich äusserst rasch bewegen, und zum Theil, weil sie, wie auch andere Thiere, mehr oder weniger bei gewissen Pflanzen, von welchen sie sich nähren, und in Gewässern leben, deren Eigenschaften und Mischung verschieden sind. 4) Unsere jetzigen Bacillarien leben beinahe ausschliesslich zwischen Wasserpflanzen, von welchen sie sich vorzugsweise nähren, während man bei den meisten untersuchten mineralischen Substanzen beinahe keine Spur von Pflanzenstoffen entdeckt. Die Ursache hiervon ist ohne Zweifel in dem relativen Alter jener Substanzen zu suchen, und in den Veränderungen, welche viele derselben durch Einwirkung des

Feuers erlitten. Unter diesen Bedingungen mussten sich die Pflanzenfibern in verschiedenem Grade verändern, und zum Theil völlig vernichtet werden. So findet man in den Feuersteinen zwischen den Panzern auch kieselige Nadeln von Flussschwämmen, jedoch sind die Pflanzenfibern dieser Körper nicht zu unterscheiden. Bei der kieseligen Erde Finnlands, welche augenscheinlich neuern Ursprungs ist, als Kieselsteine, Halbopale, Kieselguhr u. s. w., machen Pflanzenfibern, und sogar kleine Pflanzen mit ausgespreizten Wurzeln in so grosser Menge einen ihrer Bestandtheile aus, dass sie davon eine röthliche Olivenfarbe hat. 5) Die Infusorien, deren Kieselpanzer man jetzt im fossilen Zustande findet, lebten unter denselben Bedingungen, unter welchen auch ihre jetzigen Repräsentanten leben, und die Infusorienwelt jener längst vergangenen Zeiten war nicht wesentlich von der jetzigen verschieden.

§. 167.

Am Schlusse dieser speciellen Betrachtung der fossilen Infusorien soll hier kurz noch Einiges über die Art ihrer Beobachtung angeführt werden. Will man Feuersteine und überhaupt alle feste durchsichtige Kieselarten untersuchen, so muss man hievon feine Splitter, am besten unter Wasser, mit einem kleinen Hammer abschlagen, und dieselben unter das Microscop in einem Tropfen Wasser oder trocken bringen. Meer- und Süsswasserschamm, Sand, Bergmehl, überhaupt feine, pulverige Substanzen, werden am zweckmässigsten in einem Tropfen Wasser zertheilt beobachtet. *Ehrenberg* gibt folgende vortreffliche Methode an, um Kreide, Kreidemergel und alle kalkartigen Steine zu untersuchen. Nach ihm muss man eine feine Messerspitze voll geschabter Kreide u. s. w. auf ein Glastäfelchen in einem Tropfen Wasser bringen, sie darin ausbreiten und einige Secunden ruhen lassen, dann die im Wasser suspendirten feinsten Theilchen sammt dem reinsten Wasser mittelst eines Stückes Löschpapier entfernen, den Rest aber ganz trocken werden lassen. Hierauf überzieht man den so ausgebreiteten feinen Niederschlag mit kanadischem Balsam und lässt diesen über einem Lichte flüssig werden, ohne dass er schäumt. Auf diese Weise ist das Präparat selten misslungen, und eine 300malige Vergrösserung reicht hin, um alle organischen Ueberreste darin gut zu unterscheiden. Bei dieser Zubereitung erscheinen zuerst alle Zellen der Polythemien schwarz mit weissem Mittelfleck, was durch die in den Zellen befindliche Luft bedingt wird, die sich unter Wasser bekanntlich als ring-

förmiger schwarzer Körper darstellt. Allmählig dringt der Balsam in alle einzelnen Zellen, die schwarzen Ringe der Luftblasen verschwinden, und man erkennt alle die kleinsten Theilchen der Polythalamien und der Infusorien.

II. Pflanzenversteinerungen.

§. 168.

Die *Pflanzenversteinerungen* oder *Phytoliten* kommen besonders in thonigen, sandigen und bituminösen Gesteinsmassen vor, und lassen sich nur sehr schwer nach den Merkmalen der jetzigen Systeme bestimmen. Sie finden sich höchst selten vollständig, meistens nur in Fragmenten einzelner Theile, und da hier das Gesetz der Symmetrie und das regelmässige Verhältniss einzelner Glieder, das bei den Thieren die Zusammensetzung einzelner Theile zu einem Ganzen erlaubte, nicht mehr stattfinden, so lassen sich auch aus einzelnen Theilen nur selten vollständige Pflanzen zusammensetzen. Zudem bieten die Pflanzen in den verschiedenen Perioden ihres Wachsthumes weit grössere Verschiedenheiten dar, als die Thiere, und ein und dieselbe Pflanze ist weit grösseren Abänderungen unterworfen. Die Steinkohlen- und Braunkohlenlager sind vorzüglich reichhaltig an Phytolithen, theils weil viele Kohlen selbst aus umgewandelten Pflanzen bestehen, theils weil die begleitenden Sandsteine, Schieferthone und Thoneisensteine zahlreiche Abdrücke von Pflanzen enthalten.

§. 169.

Man unterscheidet bei den einzelnen Theilen der Phytolithen: *Schlammstücke* (Dendrolithen), *Blätter* (Bibliolithen, Phylolithen), *Blüthen* (Antholithen) und *Früchte* (Carpolithen, Spermolithen) und vergleicht diese mit ähnlichen Theilen jetziger Pflanzen. Bei den Dendrolithen unterscheidet man wieder Versteinerungen von Stammholz (Stelechiten) und von Wurzeln (Rhizolithen).

§. 170.

Nur höchst selten kommen die *Dendrolithen* als vollständige Stämme und mit ansitzenden Blättern vor, sondern gewöhnlich als einzelne Aststücke, oder der Quere nach durchbrochen, auch platt gedrückt, verschoben u. s. w. Sind Jahresringe an den Dendrolithen beobachtbar, so nennt man sie *Exogeniten*; besteht das Holz aber aus Gefässbündeln, die häufiger nach der Peripherie, als gegen das Centrum liegen,

welche im Querschnitte ringförmige oder wurmförmige Zeichnungen geben, *Endogeniten*, wohin die in Hornstein versteinerten, im Rothliegenden in Sachsen und Böhmen vorkommenden *Psarolithen* oder *Staarsteine* gehören. Durch Anschleifen nach verschiedenen Richtungen und durch microscopische Beobachtungen lässt sich oft die ganze ehemalige Structur der Pflanze erkennen, auch bleibt oft bei verkohlten Pflanzen, wenn man das Bitumen durch Schwefelsäure entfernt, das Skelett der Pflanze zurück. Ist die äussere Rinde bemerkbar, so erscheinen auf derselben häufig die ehemaligen Blattstielwurzeln als Narben oder Warzen.

§. 171.

Man findet die *Bibliolithen* meistens nur als Abdrücke, ohne eigentliche körperliche Substanz, und erhält auch in der Regel nur die Oberseite oder die Unterseite zur Ansicht. Bei ihrer Betrachtung ist vorzüglich der Aderverlauf zu berücksichtigen, und wenn sie noch an Zweigen ansitzend gefunden werden, ihre Verbindung mit dem Zweige. Die *Antholithen* erscheinen von den fossilen Pflanzentheilen am seltensten, und manche angebliche Antholithen dürften wohl nur Abdrücke von solchen kurzen Blättern seyn, die wirbelförmig um einen Stiel sassen. Häufiger als die Antholithen sind die *Carpolithen*, welche am sichersten zu Vergleichen mit den gegenwärtigen Pflanzen dienen, und sich als Aehren, Zapfen, Nüsse, Bohnen, Körner u. s. w. zeigen, aber doch nur in höchst seltenen Fällen noch auf den Pflanzen, von denen sie abstammen, aufsitzend getroffen werden. Viele moos- und confervenähnliche Zeichnungen (Dendriten) und Einschlüsse sind aber metallische Anflüge und gar nicht vegetabilischen Ursprungs. Man kann nach Decandolle's System der jetzigen Pflanzen auch die *Phyolithen* ordnen, und sie zerfallen darnach in *Akotyledonen*, *Monokotyledonen* und *Dikotyledonen*, die wiederum in Gruppen und Familien getheilt werden.

A. Fossile Akotyledonen.

§. 172.

Die Akotyledonen erscheinen zum Theil als blattlose, nur aus einem Zellgewebe ohne Gefässbündel bestehende, vielgestaltige Pflanzensubstanz, bei der man noch keine Geschlechtstheile nachzuweisen vermochte, wohin die *Algen*, *Pilze* und *Flechten* gehören; zum Theil aber besitzen sie Stengel mit Blättern, und Geschlechtstheile wie die *Moose*. Die *Algen*,

finden sich in allen Formationen, jedoch nur wenige Arten im Schiefergebirge und ältern Flötzgebirge, dagegen erscheinen sie in grösserer Menge im jüngern Flötzgebirge, und die Jurakalksteine von Pappenheim und Solenhofen liefern viele Beispiele. Man trennt die Algen in *Confervitae* und *Fucoides*. Die Abtheilung *Confervitae* begreift Pflanzen mit fadenförmigem, einfachem oder ästig gegliedertem, oder gleichförmig gebildetem Laube, die vorzüglich im Wasser vorkommen. Man kennt nur wenige Arten aus der Kreide von Bornholm, und aus dem tertiären Kalkstein des Monte Bolca; unter den Einschlüssen des Chalzedons gehören manche unzweifelhaft hieher. Die Abtheilung *Fucoides* begreift Pflanzen mit ununterbrochenem, niemals gegliedertem, gemeiniglich gestaltlos und unsymmetrisch gebildetem oder halbzylindrischem Laube; zuweilen erscheint es hautartig, ganz, mehr oder minder gelappt, meistens nervenlos. *Brongniart* bringt die grosse Zahl der allerdings durch ihren Habitus von einander sehr verschiedenen Arten unter folgende neun Abtheilungen: 1) *Sargassites*, 2) *Fucites*, 3) *Laminarites*, 4) *Encoelites*, 5) *Gigartinites*, 6) *Delesserites*, 7) *Dictyolites*, 8) *Amansites*, 9) *Caulerpites*. Diese Abtheilungen erhob Graf Sternberg grösstentheils zu eigenen Gattungen, vermehrte sie mit mehreren neuen, und theilte sie folgendermassen ab: *Codites*, *Caulerpites*, *Rhodonclites*, *Chondrites*, *Sphaerococcites*, *Halymenites*, *Boleastrichus*, *Münsteria*, *Delesserites*, *Encoelites*, *Cystoseirites*, *Sargassites*. II. Die *Pilze* (Fungi) waren gewiss in der vorweltlichen Flora in nicht geringerer Anzahl vorhanden, als in der Gegenwart, und man wird sie wahrscheinlich häufiger entdecken, wenn man auf das Vorkommen derselben genauer achtet. Bis jetzt ist wenig davon bekannt. In der ältern Kohlenformation fand *Lindley* eine einem *Polyporus* oder *Boletus* sehr verwandte Form. *Göppert* bemerkte einen Blattpilz auf einem fossilen Farrnkraut, mehrere sphärienähnliche Gebilde auf versteinertem Holz aus der Quadersandsteinformation von Glatz, eine *Ritzomorpha* in der Braunkohle von Muskau, und einen der Gattung *Hysterium* verwandten Blattpilz auf noch unbekannten Dikotyledonenblättern in der Braunkohle der Wetterau. III. *Flechten* (Lichenes), finden sich vorzugsweise nur auf Rinde, auf Holz, und nur in seltenen Fällen auf Blättern. Da man so äusserst selten auf versteinertem Holze noch wohl erhaltene Rinde findet, so gehören auch die fossilen Flechten zu den grössten Seltenheiten. Eine von *Pine* von *Pyrenula nitidula* nicht zu unterscheidende Flechte fand man in der Braunkohle von Muskau, eine *Usnea*

aber in Chalzedon eingeschlossen. IV. *Moose*. Die wenigen, Laubmoosen ähnlichen, von *Brongniart* und *Sternberg* zur Gattung *Muscites* gebrachten, in den tertiären Gebirgen vorkommenden Arten lassen, so lange noch nicht die Früchte gefunden worden sind, auch noch einen Vergleich mit *Lycopodien*, ja selbst mit *Coniferen* und andern *Dikotyledonen* zu. Eine *Jungermannia*, bei welcher noch die Structur der Zellen sich vollkommen erkennen lässt, wurde in Bernstein eingeschlossen aufgefunden.

B. Fossile Monokotyledonen.

§. 173.

Bei den Monokotyledonen sind die Geschlechtstheile zum Theil verborgen, wie bei den *Equisetaceen*, *Farrenkräutern*, *Marsileaceen* und *Lycopodiaceen*; zum Theil sind sie unterscheidbar, wie bei den *Cyperaceen*, *Gramineen*, *Najaden*, *Pandareen*, *Palmen* u. s. w. Sie kommen vorzüglich im Schiefergebirge und den Steinkohlenformationen vor, gehen indess durch alle Formationen durch.

§. 174.

I. Die *Equiseten* der jetzigen Welt erscheinen immer als krautartige Gewächse von geringer Höhe und kleinem Durchmesser des Stengels. Die Formen, welche in der fossilen Flora dazu gerechnet werden, haben häufig lange und starke Stämme. Man kann sie unter der Gattung *Calamites* vereinigen. Der Stengel ist krautartig oder baumartig, zylindrisch, bisweilen mehrere Klafter lang, 1 bis 12 Zoll dick, aussen mittelst eingeschnittener Ringlinien in $1\frac{1}{2}$ bis 6 Zoll lange Glieder getheilt, welche bei den jüngeren Stämmen immer regelmässig gestreift sind. Bei den älteren, die in der Grauwacke Schlesiens und bei Magdeburg vorkommen, werden die Streifen entweder unregelmässig und verschwinden allmählig, oder sie nehmen im Umfange so zu, dass ein solcher Stamm fast das Ansehen von *Syringodendron Sternb.* erhält. Die Streifen des einen Gliedes wechseln entweder mit denen des nächsten Gliedes, wo dann jedes Rippchen oberhalb oder unterhalb des Gelenkes mit einem runden Knötchen (Rudimente von Scheideblättern oder auch Würzelchen) versehen ist, oder die Streifen setzen, wiewohl seltener, sich ununterbrochen fort, in welchem Falle die Knötchen fehlen. Die Scheiden fehlen meistens; bei den Pflanzen, wo sie vorkommen, sind sie blattartig, vielzählig.

Seitenäste sind bei manchen Arten häufig, bei vielen fehlen sie. Die Frucht ist bis jezt nur von einer Art (aus dem Keuper) bekannt; sie ähnelt derjenigen der Equiseten der Jeztwelt, und bildet eine Aehre, von Scheiden umhüllt, aus fünfeckigen Schuppen bestehend. Der grösste Theil der Calamiten gehört der ältern Steinkohlenformation an; einige, besonders die zu Equiseten gerechneten Arten, kommen im Keuper vor. Merkwürdig sind die Gattungen *Phyllothea Brongn.* und *Catenaria Sternb.*; erstere, aus den Steinkohlengruben bei Port Jackson in Neuholland, ähnelt *Equisetum*, aber die Scheidehäute sind in Blätter verlängert; letztere, bei Löbejün, unweit Halle, in der Steinkohlenformation gefunden, ähnelt *Calamites*, hat aber in Reihen gestellte Blattnarben.

§. 175.

II. *Farren*. Die Familie der Farren (*Filices*) begreift die Gewächse mit einem perennirenden, krautartigen, kriechenden oder schief aufsteigenden, zuweilen auch aufrechten und dann häufig baumartig und spiralförmig mit Wedeln besetzten Wurzelstock oder Stamm. Die Stiele der Wedel bleiben bei einigen sitzen, bei andern fallen sie ab, und bilden durch die regelmässige Stellung der Gefässbündel eigenthümliche Zeichnungen, welche für die einzelnen Arten der Stämme gute Unterscheidungsmerkmale abgeben. Die sich spiralförmig aufrollenden Blätter der Wedel sind mannigfaltig gestaltet, bald einfach, bald gespalten, bald wahrhaft gefiedert. Die Samen liegen in einfächerigen, nackten oder mit gestreiftem Scheitel oder gegliederten Ringen umgebenen Kapseln, die entweder einzeln in Aehren, oder auf dem Rücken der Blätter in vielfach gestalteten oder mit einem dünnen Häutchen bedeckten Fruchthäufchen sich befinden. Die grösste Menge der fossilen Farren kommt in dem die älteren Steinkohlen bedeckenden Schieferthone vor, und ihre Menge nimmt dann bis zu den tertiären Bildungen allmählig ab. Fast alle besitzen einen tropischen Charakter, oder lassen sich nur mit den in den heissen Klimaten vorkommenden Arten vergleichen. Von keiner Familie sind im fossilen Zustande so viele Beweise für ihre Aehnlichkeiten mit den Formen der gegenwärtigen Organisation bekannt, wie bei den Farren, und man beobachtet sie auch, seitdem *Göppert* auf das häufige Vorkommen der Fruchthäufchen im fossilen Zustande aufmerksam machte, fast überall. Auch sämtliche Formen der Stämme der Farren sind im fossilen Zustande gefunden worden, ebenso die spiralförmige Entwicklung der Wedel. Ungeachtet dieser schein-

baren Vollständigkeit ist man doch genöthigt, die Filiciten nach einer, von der bei den Farren der gegenwärtigen Welt angewendeten etwas verschiedenen Methode zu bestimmen, da niemals an einem und demselben Exemplare sich alle Organe wohl erhalten finden. Die Stämme oder Wurzelstücke der Filiciten sind entweder baumartig, wie bei der Gattung *Caulopteris Lindley*, oder sie sind kriechend, oder schief absteigend. Zu letzteren gehören die Gattungen *Karstenia* und *Cottaea Göpp.*, welche die Stämme umfassen, die mit Rinde versehen sind, deren Inneres aber mit Schieferthonmasse ausgefüllt ist, und daher die innere Structur nicht erkennen lässt. Bei andern fehlt die Rinde, allein die innere Structur ist erkennbar, und die Versteinerungsmasse besteht aus Chalzedon oder Hornstein. Zu der letztern gehört der grosse Theil der schon angeführten Staarsteine. Die Farrenwedel lassen sich in folgende Abtheilungen bringen: 1) *Danaeaceae*. Samenkapseln auf der untern Seite des Laubes, dem Rande genähert, in einer Spalte sich öffnend; Laub gefiedert. Gattungen: *Glockeria* und *Danaetis Göpp.*, *Anomopteris Brongn.* 2) *Gleicheniae*. Laub gabelförmig getheilt, gefiedert. Samenkapseln drei- bis sechseckig. Gattungen: *Gleichenites* und *Asterocarpus Göpp.* 3) *Neuropterides*. Laub gefiedert. Liederblättchen frei oder angewachsen. Bildet eine sehr natürliche Gruppe, zu welcher *Neuropteris*, *Odontopteris Br.* und *Adiantites Göpp.* gehören. Die erstere Gattung ähnelt zwar einigermaßen der gegenwärtigen Gattung *Osmunda* und *Anemia*, doch sind die Früchte der letztern im fossilen Zustande noch nicht mit Gewissheit nachgewiesen. *Odontopteris* weicht unter allen am meisten von den jetzigen Farren ab. *Adiantites* (*Cyclopteris Br.*) entspricht in hohem Grade der jetzigen Gattung *Adiantum*. 4) *Sphaeropterides*. Laub zwei- bis dreifiederig oder fiederig gespalten, mit ganzen, gemeinlich gelappten, an der Basis keilförmigen Blättchen, deren Lappen gezähnt oder schwach gelappt sind. Kapseln randständig am Ende der Nerven. Diese natürliche Gruppe umfasst einen grossen Theil der Gattung *Sphaeropterides Br.*, deren Untersuchung, wegen des seltenen Vorkommens von Früchten, mit Schwierigkeit verbunden ist. Sie enthält die Gattungen: *Cheilanthites*, *Hymenophyllites*, *Trichomanites* und *Steffensia Göpp.*, die sämtlich verschiedenen Bildungen der Jetztwelt in hohem Grade entsprechen. 5) *Pecopterides*. Laub einfach gefiedert, oder zwei- bis dreifiederspaltig, mit an der Basis gleichen, auch erweiterten, an der Spindel befestigten, seltener unter sich vereinigten Fiedern. Kapseln am Rande stehend,

punktförmige Häufchen bildend. Diese Gruppe enthält ausser vielen neuen Gattungen, auch den grössten Theil der Gattungen *Pecopteris Sternb.*, die den Polypodiaceen der jetzigen Welt am nächsten stehen. Es gehören dahin die Gattungen: *Beinertia*, *Diplazites*, *Scolopendrites Göpp.*, *Clathropteris Brongn.*, *Alethopteris Sternb.*, *Woodwartites*, *Asplenites*, *Acrostichites*, *Cyatheites*, *Hemitelites*, *Balantites*, *Polypodites Göpp.*, *Glassopteris Brongn.*, *Aspidites Göpp.*

§. 176.

III. *Marsileaceen*. Aus dieser Familie sind noch wenige Beispiele bekannt. Ein Abdruck aus Oeningen, im Besitz des Grafen Münster, entspricht vollkommen einem *Isoetes*; ein Abdruck im Besitz des Prof. Braun, aus dem Keupermergel der Umgegend von Baireuth, entspricht nicht minder bestimmt der Gattung *Pilularia* (*Pilularites Braunii Göpp.*). Vielleicht gehört auch *Solenites Murrayii Lindl.* hierher.

§. 177.

IV. Die *Lycopodiaceen* der jetzigen Welt sind sämmtlich krautartige, halb strauchartige Gewächse, deren meistentheils kriechender oder niederliegender Stengel zuweilen mehrere Fuss Länge, aber kaum einen Zoll Dicke erreicht. Die Stämme sind gabelästig, selten einfach, rundlich, seltener zusammengedrückt und dicht beblättert. Die Blätter stehen in spiralförmigen Reihen um den Stengel, oder abwechselnd in vier Reihen. Sie sind ei- oder lanzett-, auch linienförmig, haben einen gezähnten oder glatten Rand, und hinterlassen nach dem Abfallen regelmässige, der Stellung der Gefässbündel entsprechende Narben. Die Kapseln sitzen in den Blattachseln entweder auf dem ganzen Stamme zerstreut, oder auch an der Spitze der Aeste in kätzchenförmigen Aehren. Man hat folgende Gattungen aufgestellt: *Lycopodites Brongn.* (*Lycopodiqlites* und *Walchia Sternb.*), *Lepidodendron Sternb.*, *Lepidophyllum Brongn.* (vielleicht die Blätter der beiden vorigen Gattungen). *Lepidostrobus Brongn.* (vielleicht die Früchte der vorigen Gattungen), *Cardiocarpon Brongn.*, *Favularia*, *Lepidoslogos*, *Rhitidolepis Sternb.*, *Sigillaria Brongn.* (*Clathraria Brongn.*), *Stigmaria Brongn.* (*Variolaria Sternb.*), *Knorria Sternb.* (*Lepidolepis Sternb.*), *Ulodendron Lindl.* (*Lepidodendron ornatissimum Sternb.*), *Bothrodendron*, *Halonia Lindl.*, *Megaphyton Artis*, *Cyclocladia Lindl.*, *Pachyslogos Göpp.*

§. 178.

V. *Cyperaceen*. Ihr Daseyn in der Vorwelt ist noch nicht

ausser Zweifel gestellt. *Lindley* hält linienförmige Blätter mit zwei Längennerven aus den Kohlenbergwerken von Seebotword für die eines *Cyperus* und bildet die Gattung *Cyperites*; doch können sie auch wohl *Lycopodiaceen* angehören.

§. 179.

VI. *Gräser*. Zu der Familie der Gräser rechnet *Brongniart* linienförmige, mit parallelen Nerven durchzogene, in der Steinkohlenformation vorkommende Gräser, und nannte sie *Porcites*. In dem bunten Sandsteine zu Sulzbad fand *Brongniart* ährenförmige Blüthen, die vielleicht in die Familie der Gräser gehören; *Palaeoxyris*, *Echinostachys* und *Aethophyllum Culmites*, aus dem Grobkalke bei Paris, besitzt ästige, knotige Stengel.

§. 180.

VII. *Najaden*. Aus der Familie der Najaden kannte man schon früh eine Reihe merkwürdiger Pflanzen mit mehr oder minder schlankem, gegliedertem Stengel, gegenständigen oder quirlförmigen Aesten, und wirtelförmigen Blättern, so wie ährenförmigen Früchten, über deren Bedeutung man bis auf die neueste Zeit zweifelhaft blieb. *Sternberg* brachte sie in mehrere Gattungen, wie *Bornia* (*Casuarinites Schloth.*), *Bruckmannia* und *Bechera*, die *Brongniart* grösstentheils unter *Astrophyllites* vereinigte, und die den heutigen Gattungen *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, selbst *Chara* am nächsten kommt. *Myriophyllites Art.* und *Pinnularia Lindl.* ähneln am meisten *Myriophyllum*, *Hippurites Lindl.*, einem mit Scheiden versehenen Calamiten. *Annularia Sternb.* ist den vorigen verwandt, aber mit wirtelständigen, an der Basis durch eine Art Ring vereinigten, einnervigen, *Rotularia Sternb.* mit keilförmigen Blättern, *Volkmannia Sternb.* mit einem ährenförmigen Blütenstande versehen. Auch die von *Brongniart* in der Tertiärformation von Paris und am Monte Bolca, so wie im Kreidesandstein der Insel Aix entdeckten Gattungen *Potamophyllites*, *Zosterites* (*Amphibolis Agardh*) und *Caulinites*, so wie die im tertiären Süsswasserkalkstein vorkommenden Früchte von *Chara* (*Gyrogonites medicaginula Lam.*), gehören in diese Familie. Aus dem ältern tertiären Gebirg der Insel Sheppey beschreibt *Brongniart* Früchte, welche denen der Pandaneen sehr ähnlich sind, und die er mit der Benennung *Pandonocarpum oblongum* belegt.

§. 181.

VIII. *Palmen*. In den früheren Zeiten bezeichnete man fast jeden von den gegenwärtigen Stämmen abweichenden Stamm

mit dem Namen Palmenholz; indess sind wahre *Palmen* keine häufige Erscheinung. Die von Cotta *Fasciculites* und *Perfossus* genannten Stämme, so wie ein in Schwefelkies verwandelter Stamm, aus dem Braunkohlenlager von Seeben bei Halle (*Fasciculites Germani Göpp.*), können hieher, aber auch eben so gut zu andern grossen Stämmen von Monokotyledonen gehören. Das Vorhandenseyn der Rinde mit ihren ringförmigen, von dem Abfalle der Blätter entstandenen Narben würde hier entscheiden. Ein solcher Stamm wurde in der Tertiärformation bei Paris gefunden. Die Blätter der Palmen sind entweder gefiedert oder fächerförmig gefaltet, und die fossilen unter die Gattungen *Flabellaria*, *Phoenicites*, *Noeggerathia* und *Zeugophylites* gebracht, von denen die beiden ersten in den tertiären Gebilden, die letzteren in der Steinkohlenformation beobachtet sind. Die Früchte (*Cocos Brongn.*) sind eiförmig oder unvollkommen dreieckig, an der Basis mit drei Löchern versehen, und stammen aus den älteren tertiären Süsswasserformationen von Köln, Brüssel und der Insel Sheppey. Zu den Palmenfrüchten gehören noch *Baccites Zenk.*, aus den Braunkohlen von Altenburg, und vielleicht auch *Trigonocarpum*, aus dem Steinkohlengebirge.

§. 182.

IX. *Liliaceen*. Die baumartigen Stämme aus der Familie der Liliaceen (*Yucca* und *Aletris*) sind, wie die Palmen, mit ringförmigen Narben versehen, die aber vielmehr wellenförmig sind. Dergleichen glaubt man in der von *Artis* beschriebenen und abgebildeten *Sternbergia transversa* (*Artisia transversa Sternb.*) zu erkennen, wie auch Brongniart noch zwei andere, in dem Jurakalkstein von Stonesfield und Tilgate in England gefundene Stämme (*Bucklandia* und *Clathraria*) hieher zählt. Den Blüthen der Liliaceen sehr ähnlich sind *Antholites Liliacea Brongn.*, vom Monte Bolca, und *Anth. Pitcarniae Lindl.*, aus der Steinkohlenformation Englands.

§. 183.

X. *Smilacineen*. Die Familie der Smilacineen findet ihre Repräsentanten in Blättern von herz- oder spiessförmiger Gestalt, denen von *Smilax aspera* ähnlich (*Smilacites hastata Brongn.*), in dem tertiären jüngeren Süsswassergebilde von Armissan bei Narbonne. Krautartige Stengel mit linienförmigen Blättern aus dem bunten Sandstein von Sulz (*Convallarites Brongn.*) ähneln denen der *Convallaria verticillata*.

§. 184.

XI. Musaceen. In die Familie der Musaceen bringt Brongniart zwei Arten von Samen, aus den Steinkohlengruben von Langeac im Departement der obern Loire (*Musocarpum*). In den Steinkohlenlagern Schlesiens finden sich Abdrücke, welche mit den Blattscheiden der Musaceen sehr übereinkommen. Ein Blatt aus den Steinkohlengruben von St. George Chatellaisson in Frankreich kommt in Bezug auf seine Totalform, Vorhandenseyn einer starken Mittelrippe, ganz mit den Blättern der *Caneen* überein, und veranlasste die Aufstellung der Gattung *Cannophyllites Brongn.*

§. 185.

XII. Scitamineen. Zu der Familie der Scitamineen möchten die Früchte von der Insel Sheppey gehören, welche Brongniart als *Amomocarpum* aufführt. *Scitaminites musaeformis Sternb.*, ein Stamm mit zusammengerollten Blättern, aus den Steinkohlengruben von Radnitz in Böhmen, wird von Sternberg selbst als zweifelhaft hieher gebracht.

§. 186.

XIII. Cycadeen. Der Stamm der Cycadeen der gegenwärtigen Flora ist immer einfach und mit den untern Theilen der im horizontalen Durchschnitt rhomboidalen Blattstiele bedeckt. Diese lösen sich erst später und stehen, wie bei den *Lycopodiaceen*, in Spirallinien. Die Blätter sind gefiedert, die Lappen oder Blättchen sehr dick. Vor der Entwicklung sind sie, wie bei den Farren, spiralförmig zusammengerollt. Von den Blüten hat man männliche und weibliche, und den Zapfen der Nadelbäume höchst ähnliche Gebilde. Als Stämme unter den vorweltlichen Pflanzen bringt Brongniart die Gattung *Mantellia* aus dem Jurakalkstein der Insel Portland und aus dem Muschelkalk von Lüneville hieher, als Blätter die Gattungen *Cycadites* aus der untern Kreide Spaniens, *Zamia* und *Zamites* aus dem Jurakalkstein und dem Lias von Lyme Regis, Whitby und Mamers, *Pterophyllum*, aus dem Keuper von Stuttgart, Basel und dem Jurakalkstein von Whitby, und *Nilsonia*, aus dem Lias-sandstein von Hör in Scanien. Doch finden sich in dem Schieferthon der Steinkohlen Oberschlesiens Abdrücke, welche zu *Pterophyllum* gehören. *Ctenis Lindl.* ähnelt zwar im Aeussern *Pterophyllum*, kommt aber in Hinsicht des innern Baues mehr mit den Farrenkräutern, namentlich mit *Acrostichum alcicorne*, überein. Die weiblichen Zapfen sind von Lindley unter dem Namen *Zamia crassa* und *Zamia macrocephala* (*Zamiostrobus*

Endl.) abgebildet worden. Wenn man die spiralförmig gestellten Blattnarben eines Kohlkopfes betrachtet, so ist die Aehnlichkeit dieser Stellung mit der bei den Cycadeen so gross, dass man ihn im versteinerten Zustande, und ohne die innere Structur beobachten zu können, zu den Stämmen der Cycadeen bringen würde.

C. Fossile Dikotyledonen.

§. 187.

Die Blätter der dikotyledonischen Gewächse sind durch die zahlreichen Nerven oder Rippen leicht von jenen der Monokotyledonen, in welchen die parallele Richtung vorherrscht, so wie die Stämme durch die Jahresringe, unterschieden. Indessen bleibt es immerhin schwierig, diese in den jüngeren Schichten, zumal in der Braunkohlenformation äusserst häufig vorkommenden Blätter genau zu bestimmen.

§. 188.

I. *Coniferen*. Die Familie der Coniferen steht in der Mitte zwischen Monokotyledonen und Dikotyledonen, mit den ersteren durch die Lycopodiaceen und Cycadeen, mit letzteren durch die folgenden Familien verbunden. Der Stamm der Coniferen ist immer holzig, bald baum-, bald strauchartig, mit zerstreuten, nach einer Seite gerichteten, niemals dichotomen Aesten. Die Blätter sind linienförmig, oder nadelförmig, eingelenkt auf einem kurzen Stiele, einzeln, wie bei *Taxus*, *Abies*, *Podocarpus*, oder an der Basis von einer Scheide umgeben, wie bei *Pinus*, *Cedrus*; oder sitzend, an der Basis herablaufend verbreitet, wie bei *Thuja*, *Juniperus*, *Cupressus*, auch wohl breit lanzettförmig und herablaufend, wie bei *Bellis*, *Araucaria*; oder oval, wie bei *Agathis*; oder rhomboidal oder trapezoidisch, wie bei *Phyllocladus* und *Salisburya*. Bei allen bleiben der Form des Blattstieles entsprechende Narben zurück. Dieselbe Mannigfaltigkeit findet auch in der Blütenbildung statt. Die männlichen und weiblichen Kätzchen bestehen aus Schuppen, die bei den letzteren in die Zapfenfrucht auswachsen, welche sich bei den genannten Gattungen eben so wie die Blätter durch eigenthümliche Beschaffenheit auszeichnet. Unter den fossilen Coniferen sind bis jetzt folgende Gattungen aufgestellt: 1) Für Stämme, an denen man die den Coniferen eigenthümlichen punktirten Zellen noch erkennt: *Retinodendron* *Zenk*; *Peuce*, *Pitus* *With.*, *Pinites* *Lindl.* 2) Für Aeste von Blättern und

Früchten: *Pinus*, *Abies*, *Taxites*, *Voltzia*, *Juniperites*, *Cupressites*, *Thuja*, *Thujites* Brongn., *Podocarpus*, *Araucaria* Lindl., als zweifelhaft *Brachyphyllum* Brongn. 3) Für die Zapfen: *Conites* Sternb., *Strobilites* und *Pinus* Lindl. Im Grauwackenschiefer und ältern Flötzgebirge kommen keine Dikotyledonen und auch keine Coniferen vor. Dagegen finden sich verschiedene Arten von Coniferen in den Steinkohlen Englands, so wie auch in der ältern Steinkohlenformation von Swina und Radniz in Böhmen. Ausser in dem an Pflanzenversteinerungen so reichen Schlesien, fanden sich nicht nur in der Grauwacke von Landshut, sondern auch in den Kohlenlagern Ober- und Niederschlesiens Coniferenstämme und Fruchtzapfen. In den jüngeren Formationen sind sie fast überall verbreitet, und scheinen hier die vorherrschende Baumvegetation gebildet zu haben. Fast für alle ausgezeichnete Gattungen dieser Familie sind Repräsentanten aufgefunden worden.

§. 189.

II. *Myricineen*. Einige Blätter aus der Braunkohlenformation Böhmens und von Hering in Tyrol, von Sternberg unter der Benennung *Aspleniopteris* zu den Farren gestellt, werden von Brongniart zu *Comptonia* gezogen, und bilden für die Vorwelt die Repräsentanten der Familie der *Myricineen*.

§. 190.

III. *Betulaceen*. Nicht selten finden sich Blätter aus der Familie der *Betulaceen*. *Viviani* erwähnt Erlenblätter aus dem tertiären Gipse von Stradella bei Pavia, *Brongniart* Birkenblätter aus dem jüngern Süsswassergips von Armissan bei Narbonne. In der Braunkohle der Wetterau erscheinen ebenfalls Blätter von Birken und Erlen, ja sogar Blüthenkätzchen davon, in deren Antheren sich noch wohl erhaltener Pollen zeigte. (?)

§. 191.

IV. *Capuliferen*. Von *Capuliferen* sind Blätter und Früchte, denen von *Carpinus* ähnlich, in der Braunkohle der Wetterau, von *Castanea* nach Lindley und Brongniart in dem rheinischen Braunkohlengebirge gefunden. Vielleicht gehören die in dem Quadersandstein bei Blankenburg und Niederschöna aufgefundenen Blätter (*Credneria* Zenk.) ebenfalls in diese Familie.

§. 192.

V. *Salicineen*. Aus der Familie der *Salicineen* trifft man häufig Blätter von Weiden im Quadersandstein und im Braunkohlensandstein, auch im Gipse von Stradella. Blätter, denen

von *Populus cordifolia* ähnlich, kommen zu Oeningen, denen von *Populus graeca* ähnliche bei Stradella vor. Kätzchen und Blätter von *Salix* und *Populus* führt Brongniart als problematisch aus den Braunkohlen der Wetterau auf. Nüsse, denen von *Juglans* ähnlich (*Juglandites Sternb.*) sind in verschiedenen Braunkohlenlagern gefunden worden. Die grosse Menge der in den tertiären Gebilden vorkommenden, oft vollkommen erhaltenen Früchte (Carpoliten) erwarten erst noch eine genauere vergleichende Bearbeitung. Nur wiederholte Untersuchung der Braunkohlenlager, und Vergleichung aller dort mit den Früchten zugleich vorkommenden vegetabilischen Ueberreste, können zu bestimmten Resultaten führen.

§. 193.

VI. *Ulmaceen*. Aus dieser Familie sind bis jetzt nur Blätter von *Ulmus* aus der Braunkohle von Commothau in Böhmen erwähnt. Auch im Steinkalke von Oeningen am Bodensee sollen (jedoch blosse Abdrücke) von Ulmenblättern gefunden werden. (?)

§. 194.

VII. *Euphorbiaceen*. Das Daseyn der Euphorbiaceen ist noch nicht mit Sicherheit dargethan. *Lindley* glaubt, dass *Stigmaria* mehr hierher, als zu den Lycopodiaceen gehöre. Allerdings kommt diese räthselhafte Pflanze, wie auch mehrere Sigillarien, namentlich *Sigillaria tessellata*, den stammartigen Arten der Gattung *Euphorbia* sehr nahe, keine jedoch mehr, als die *Mamillaria Desnoyersii Brongn.*, aus dem Jurakalksteine von Marnes.

§. 195.

VIII. *Laurineen*. *Lindley* erwähnt aus dieser Familie der Blätter von *Cinnamomum* aus dem jüngern Tertiärgebilde von Aix in der Provence. In der Münster'schen Sammlung in Bai-reuth ist aus dem Kalke von Oeningen eine einer Primel ähnliche Blüthe enthalten.

§. 196.

IX. *Umbelliferen*. — X. *Leguminosen*. Zu den Umbelliferen rechnet *Lindley* die von *Brongniart* unter dem Namen *Cardiocarpum acutum* beschriebenen Samen aus den Steinkohlen-gruben von Langeac im Departement der obern Loire, und von Leguminosen erwähnt er Blätter von *Phaseolithus* aus den jüngeren tertiären Ablagerungen von Aix.

§. 197.

XI. *Coriarien*. Für die Familie Coriariae sind, nach *Viviani*,

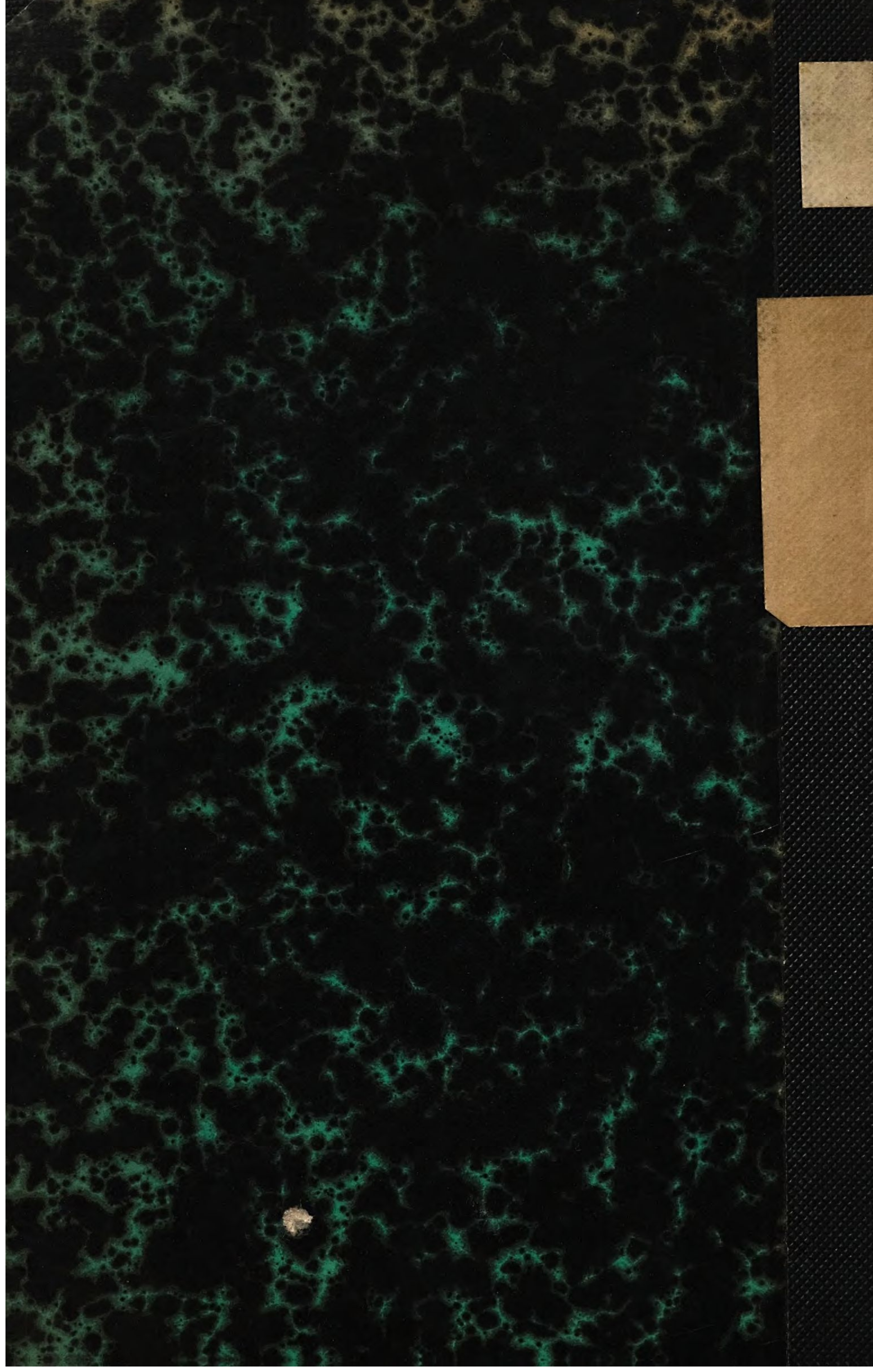
Beispiele von Blättern, denen der lebenden *Coriaria* ganz gleich, im Gipse von Estrella aufgefunden worden. Ahornblätter finden sich zu Oeningen in der Braunkohle von Kaltennordheim im Fuldaischen und in der Wetterau. *Brongniart* sah von letzterem Orte eine Zeichnung einer dort von *Langsdorf* aufgefundenen, wahrscheinlich zu derselben Art, die er *Acer Langsdorffii* nennt, gehörigen Frucht. Die Braunkohle der Wetterau schliesst auch Blätter ein, welche jenen unserer Linde (*Tilia europaea*) ähnlich sind.

§. 198.

XII. Nymphaëaceen. Von Nymphaëaceen entdeckte *Brongniart* in der tertiären Süßwasserformation bei Paris ein Wurzelstück, das vollkommene Aehnlichkeit mit dem auf dem Grunde des Wassers kriechenden Stamm der *Nymphaea Arethusa* hat. Auch finden sich dort Körner (*Carpolithus ovulum Brongn.*), welche den Samen derselben gleichen. Vom Monte Bolca erwähnt derselbe den Abdruck einer durch Kleinheit ihrer Blumen und spitze Kelchblätter ausgezeichneten Blüthe dieser Gattung.

§. 199.

XIII. Sileneen. Von Sileneen wurde durch *Goldfuss* in der Braunkohle von Röttchen bei Bonn eine Blüthe mit bauchigem, fünfzähligem, offen stehendem Kelche und drei fadenförmigen Stempeln gefunden, welche *Cucubalus* ähnlich ist.



Walchner, Franz H.

Der practische Naturforscher ein unentbehrliches Hand- und Hülfsbuch für
Freunde der Naturwissenschaften

Bd.: 3

Karlsruhe 1843

Bamberg, Staatsbibliothek -- H.n.o.118-d(3)
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11689588-6